Radioamator

LISTOPAD
1 9 5 6 R.
ROK VI Nr 11

SPIS TREŚCI

FO VIII SESJI PLENARNEJ CCIR . . . 1

PRZEWIDYWANA PRZEZ PRZEMYSŁ RADIOTECHNICZNY PRODUKCJA W PIĘCIOLATCE — *W.* 2

W WARSZAWSKICH ZAKŁADACH TELEWIZYJNYCH — dr *Tadeusz Pszczołowski* . . 3

NA PASMACH 5

PRZEGLĄD GŁOŚNIKÓW POLSKIEJ PRODUKCJI — inż. *Wojciech Landowski* . . 6

EKSPANDERY I KOMPRESORY — mgr inż. *Adam Komarzewski* 13

TYRATRON ZAMIAST WIBRATORA — oprac. *M. J.* 16

ODBIORNIK DX-owy NA 144 MHz — *Wojciech Nietyksza SP5FM* 18

O DŁAWIKACH W. CZ. DO NADAJNIKÓW AMATORSKICH — *Stanisław Kopeć SP8-100* 23

W JAKIM KIERUNKU ZAWIESIĆ DŁUGĄ ANTENĘ? — *SP6LB* 25

Z WIZYTĄ U SM3EP — *Roman Pacan SP1-027* . 27

JESZCZE O WYPRAWIE NA WYSPY SANDWICH — *SP1-027* 27

NASI CZYTELNICY PISZĄ 28

ZADANIA ROZRYWKOWE 30

MUZEUM POCZTY I TELEKOMUNIKACJI WE WROCŁAWIU — *A. Śnieżko* 31

WYMIANA 31

NOWE WYDAWNICTWA . . . . . okł. str. III

CZY WIECIE, ŻE . . . . . okł. str. IV

KOMUNIKAT . . . . . okł. str. IV

Nasza okładka: *Zbigniew Lorenc z Radioklubu LPŻ w Szczecinie przy montażu wewnętrznych elementów radioodbiornika.*

Miesięcznik RADIOAMATOR — Wydawca: Wydawnictwa Komunikacyjne, Warszawa, ul. Kazimierzowska 52. REGADUJE KOMITET REDAKCYJNY. Adres redakcji: Warszawa 1, ul. Nowowiejska 1, tel. 21.34.06.

Cena 1 egz. zł. 4.50, prenumerata kwartalna zł. 13,50, półroczna zł. 27, roczna zł. 54. Zamówienia i przedpłaty na prenumeratę przynajmniej kwartalną przyjmuje urząd pocztowy lub listonosz doręczeniowego rejonu abonenta do dnia 10-go w m-cu poprzedzającym kalendarzowy okres zamawianej prenumeraty. Wszelkie reklamacje dotyczące prenumeraty należy zgłaszać w urzędzie pocztowym lub u listonosza, który przyjął zamówienie. Jeżeli reklamacje w miejscu zamówienia prenumeraty nie odnoszą skutku, należy zażalenie skierować do „Ruchu", Sekcja Reklamacji, Warszawa, ul. Srebrna 12. Informacji w sprawie prenumeraty opłacanej w kraju ze zleceniem wysyłki zagranicę udziela oraz zamówienia przyjmuje „Ruch", Oddział Wydawnictw Zagranicznych, Sekcja Eksportu, Warszawa, Aleje Jerozolimskie 119, tel. 8-05-05.

Nakład 27.000 egz. Ark. druk. 4. Papier druk sat. VII kl. A1. Podpisano do druku 6.XI.56 r. Druk ukończono 15.XI.56 r.

Zakł. Graf. RSW „Prasa", Warszawa, Smolna 12. Zam. 2085. B-7-28723.

Radioamator

ROK VI LISTOPAD 1956 Nr 11

Po VIII Sesji Plenarnej CCIR

JAK już podawaliśmy, w okresie od 9 sierpnia do 13 września obradowała w Warszawie VIII Sesja Plenarna Międzynarodowego Doradczego Komitetu Radiokomunikacji.

Na Sesję Warszawską zgłoszono rekordową ilość dokumentów — 1325 (w roku 1953 na Sesję Pienarną w Londynie zgłoszonych zostało ok. 800 dokumentów). W obradach nad zawartymi tam materiałami brało udział ok. 500 delegatów z 40 krajów.

Delegacja polska liczyła 30 osób i wzięła aktywny udział w obradach Sesji. Przewodniczący delegacji prof. dr Paweł Szulkin—zgodnie z istniejącym zwyczajem—przewodniczył na posiedzeniach plenarnych Sesji. Zastępcą jego, pełniącym obowiązki szefa delegacji polskiej, był prof. dr Janusz Groszkowski. Chcielibyśmy pokrótce poinformować Czytelników zarówno o dyskusji nad poszczególnymi tematami, jak i o przyjętych przez Sesję zaleceniach, mających moc obowiązującą w większości krajów świata. Materiały te (ciekawsze dokumenty i wyciągi z przyjętych zaleceń) będą publikowane również i w RADIOAMATORZE.

Największym zainteresowaniem na Sesji cieszyły się prace dotyczące zagadnień telewizji (Komisja XI) oraz przekaźnikowych linii radiowych (Komisja IX).

Bardzo ciekawe i owocne były obrady Komisji I — nadajników, II — odbiorników, IV, V i VI — propagacji fal radiowych w atmosferze, troposferze i jonosferze.

Niezależnie od dyskusji na posiedzeniach plenarnych, komisjach, podkomisjach i w grupach roboczych delegaci mieli liczne okazje do wymiany poglądów w ramach bezpośrednich kontaktów osobistych. Niewątpliwie okażą się one bardzo cenne i będą jednym z ważniejszych osiągnięć Warszawskiej Sesji CCIR.

Obrady IX Komisji przyciągnęły nadspodziewanie wielką liczbę delegatów; zagadnienie szerokopasmowych linii radiowych do przekazywania obrazu i dźwięku programu telewizyjnego, służących także dla potrzeb telefonii wielokrotnej, było przedmiotem żywego zainteresowania przedstawicieli większości państw.

Szybki wzrost ilości linii radiowych przewidywany jest we Francji, Anglii, Japonii, USA i innych krajach. Plany rozwojowe ZSRR w tym zakresie wyrażają się liczbą 10 000 km szerokopasmowych linii radiowych, których uruchomienie przewiduje się w ciągu bieżącej pięciolatki. Dla zobrazowania możliwości technicznego wykorzystania wymienionych linii radiowych warto powołać się na wypowiedź delegata USA, Bemisa; wynika z niej, że znajdujące się w końcowym stadium opracowania urządzenia typu TH umożliwią równoczesne przesyłanie za pośrednictwem jednego falowodu i jednej anteny 6 × 2200 rozmów telefonicznych lub sześciu programów telewizyjnych (czarno-białych lub barwnych) i 6 × 600 rozmów telefonicznych.

Należy również podkreślić fakt wielkiego zainteresowania delegatów naszymi osiągnięciami nie tylko w rozbudowie przemysłu, ale również i odbudowie gospodarczej całego kraju.

W ramach kilku zorganizowanych wycieczek delegaci mieli okazję poznania naszego kraju i folkloru. Ministerstwo Łączności zorganizowało wycieczkę do Gdańska i Gdyni, gdzie zapoznano gości z portami i stocznią okrętów dalekomorskich, a ponadto do Krakowa, Oświęcimia i Nowej Huty, oraz na ziemie Mazowsza — do Łowicza i Nieborowa.

Niezależnie od wycieczek krajoznawczych delegaci zapoznali się z urządzeniami naszych ośrodków radiofonicznych, radiokomunikacyjnych oraz telewizji. Półtoramiesięczny w sumie pobyt w Polsce zapoznał delegatów z życiem w naszym kraju i pozwolił im obiektywnie ocenić nasze dotychczasowe osiągnięcia. Wyrazem wypowiadanych na ten temat opinii może być głos jednego z członków delegacji angielskiej: „Duże wrażenie wywarła na mnie okazana nam tu wielka życzliwość. Jesteśmy również pod wrażeniem Waszych prac w dziedzinie odbudowy. Podziwiamy dążenia narodu polskiego do stworzenia doskonalszego państwa. Jestem przekonany, że wiele jest rzeczy, których moglibyśmy się uczyć od Polski".

PRZEWIDYWANA PRZEZ PRZEMYSŁ RADIOTECHNICZNY PRODUKCJA W PIĘCIOLATCE

ZE ZROZUMIAŁYM zainteresowaniem śledzą nasi radioamatorzy narastający z roku na rok dorobek krajowego przemysłu radiotechnicznego oraz osiągnięcia w dziedzinie konstrukcji sprzętu i jego produkcji. Zainteresowanie to znajduje swe uzasadnienie częściowo w sytuacji, jaka powstała w zaopatrzeniu rynku w części składowe i materiały montażowe.

Zapoznamy więc Czytelników z przewidywaną przez przemysł radiotechniczny produkcją w planie pięcioletnim.

Odbiorniki radiofoniczne

Zamierzenia przemysłu idą w kierunku poważnego rozszerzenia asortymentu odbiorników radiofonicznych, jak również unowocześnienia ich konstrukcji (w sensie polepszenia właściwości akustycznych, zwiększenia trwałości, wyposażenia w bardziej efektowną obudowę, skuteczniejszego eliminowania zakłóceń, ułatwienia obsługi), a ponadto obniżenia kosztów wytwarzania, co byłoby równoznaczne z potanieniem sprzętu.

Poprawę akustyki zapewni m. in. zastosowanie nowych głośników szerokopasmowych a także planowana rozbudowa sieci stacji nadawczych FM (z modulacją częstotliwości, a w związku z tym dostosowanie odbiorników do odbioru FM, czyli wyposażenie ich w kanały FM). Pierwszymi tego typu aparatami będą produkowane już odbiorniki radiogramofonowe „Śląsk" (klawiszowe, z zakresem UKF, który w przyszłości będzie pracował w układzie superheterodynowym).

Estetykę oprawy zewnętrznej uzyską się przez wprowadzenie kilku odmian gustownych skrzynek drewnianych i bakelitowych. Przejście na przełącznik klawiszowy (w tańszych, tj. popularnych typach aparatów) ułatwi obsługę i zwiększy trwałość tego detalu.

Wyposażenie odbiorników wyższej klasy w anteny ferrytowe (równorzędne pod względem skuteczności z dobrymi antenami zewnętrznymi) pozwoli na lepsze eliminowanie wzajemnego wpływu radiostacji nadających na zbliżonych częstotliwościach.

Oparcie produkcji na układach z lampami miniaturowymi, rdzeniami ferrytowymi i na zastosowaniu mas plastycznych, a poza tym typizacja podzespołów (to jest ustalenie ograniczonej liczby typów chassis, lamp, głośników i innych podstawowych części składowych) przyczynią się do obniżki kosztów produkcji, a tym samym i ceny aparatów.

Prócz odbiorników „Śląsk" — produkowane będą nadal odbiorniki „Polonez" (z gramofonem krajowym) i „Szarotka" (turystyczne, z anteną ferrytową); poza tym podjęta zostanie produkcja aparatów klawiszowych „Wola" (z ruchomą anteną ramową i rdzeniami ferrytowymi w obwodach w. cz. i filtrach pośr. cz.), aparatów klawiszowych AM/FM (z anteną ferrytową i przestrzennym układem głośnikowym), odbiorników z lampami miniaturowymi serii Noval, odbiorników samochodowych, gramofonów ze wzmacniaczem i głośnikiem. Pewien procent produkowanych odbiorników będzie przystosowany do zasilania z baterii. Zapoczątkuje się poza tym przejście na układy tranzystorowe.

Telewizory

Co się tyczy telewizorów — to prócz produkowanego już (na podstawie licencji radzieckiej) odbiornika „Wisła" — znajdą się na rynku aparaty własnej konstrukcji:

— model lżejszy od „Wisły", na lampach miniaturowych przystosowany do pracy w dowolnym kanale I i III pasma, o zasilaniu beztransformatorowym, z kineskopem o średnicy większej niż u „Wisły",
— model „Belweder" z kineskopem o średnicy według trzech wymiarów: 12", 14", 17",
— odbiornik projekcyjny (wymiar obrazu 45×32 cm, przy rusztowaniu na ekran — 120×90 cm).

Magnetofony

Pięciolatka przyniesie również zapoczątkowanie produkcji magnetofonów (krajowy przemysł spółdzielczy wykonuje w ograniczonym — jak dotychczas zakresie — przystawki magnetofonowe). Przewiduje się poza tym produkcję odbiorników świetlicowych w wykonaniu szafkowym, wyposażonym w gramofon, mikrofon i magnetofon.

Podzespoły i lampy

Założenia 5-latki opierają się na dążności do wyrównania dystansu, jaki dzieli produkcję samych urządzeń od produkcji podstawowych elementów konstrukcyjnych, czyli podzespołów oraz lamp. Jak dotychczas — wytwórczość lamp i podzespołów, szczególnie pod względem nowoczesności rozwiązań konstrukcyjnych, nie nadąża za rozwojem produkcji urządzeń. Niekorzystny wpływ na pokrycie potrzeb w zakresie lamp i podzespołów miał m. in. występujący w eksploatacji zbyt szeroki asortyment typów małoseryjnych. Podjęte więc będą kroki zmierzające do daleko posuniętej typizacji tj. do ograniczenia ilości typów lamp, oporników, kondensatorów, potencjometrów itp.), co zapobiegnie rozpraszaniu się wytwórczości i co niewątpliwie wpłynie na wzrost efektów nie tylko ilościowych, ale i jakościowych.

Są już w opracowaniu nowe typy miniaturowych oporników stałych i kondensatorów. Wymiary kondensatorów elektrolitycznych ulegną znacznemu zmniejszeniu; lampy prostownicze będą stopniowo zastępowane prostownikami selenowymi, a potem germanowymi.

Akcja typizacji da w wyniku poważne zredukowanie typów lamp odbiorczych, zaś miniaturyzacja — pozwoli m. in. na obniżenie ich ceny. Produkcją będą objęte lampy kineskopowe o coraz większej średnicy ekranu (31, 35, 43, 53 cm).

* * *

Przytoczone pozycje nie wyczerpują — rzecz jasna — całokształtu planowej produkcji w branży radiotechnicznej. Obejmuje ona przecież radiotelefony (urządzenia nad.-odb. UKF), sprzęt nadawczy, elektronowe przyrządy pomiarowe (laboratoryjne, serwisowe), urządzenia telewizji przemysłowej, sprzęt mikrofalowy (m. in. dla potrzeb radiolokacji), urządzenia grzejnictwa w. cz. (np. piece indukcyjne, dielektryczne, zgrzewarki), wzmacniacze różnej mocy, głośniki różnych typów i rodzajów, transformatory, zespoły sterujące itd., itd.

Jak widzimy, zamierzenia naszej produkcji w najbliższych latach nacechowane są dużą ambicją i troską o zaspokojenie rosnących wymagań i potrzeb użytkowników.

Opracował na podstawie danych opublikowanych w czasopiśmie *Tele-Radio nr 8 i 9/56.*

W.

W Warszawskich Zakładach Telewizyjnych

NA JEDNYM z przedmieść Warszawy — na Targówku — powstały Warszawskie Zakłady Telewizyjne. Od 22 lipca br. rozpoczęły one taśmową produkcję odbiorników telewizyjnych „Wisła". Są to telewizory budowane na podstawie radzieckiej licencji (aparaty typu „Awangard").

Przewodnikiem naszym na terenie fabryki jest inż. J. Kicki, kierownik działu budowy przyrządów.

— Warszawskie Zakłady Telewizyjne — informuje — oprócz odbiorników produkują w tej chwili przyrządy pomiarowe dla poszczególnych działów fabryki, dla ośrodków telewizyjnych i dla Stacji Obsługi Telewizyjnej. W przyszłości będziemy wytwarzali wozy transmisyjne i urządzenia studyjne.

— A jak postępuje produkcja „Wisły"?

— W tym roku mamy wypuścić na rynek 2 500 telewizorów. Plan napewno będzie wykonany. Jak ocenią odbiornik nabywcy — dopiero się dowiemy, gdyż cena została wyznaczona niedawno, a sprzedaż aparatów trwa dopiero od miesiąca.

— Cena została ustalona na 4 000 za gotówkę i 4 200 na raty. Mam od kilku miesięcy „Wisłę" i muszę powiedzieć, że to bardzo solidny aparat. Odbieram nawet bez anteny, na „wąsy" z drutu, wetknięte w gniazdko antenowe. Jedyny defekt, to zepsucie się wyłącznika. W „Wiśle" włączenie odbywa się w ten sposób, że podnosi się pokrywę skrzynki. Otóż teraz włączam i wyłączam odbiornik przez wkładanie i wyjmowanie wtyku do gniazdka. Obraz jest stabilny, dźwięk z dwóch głośników czysty. Zużycie prądu nieduże.

— Tak, układ odchylający przy lampie kineskopowej, układ synchronizacji są skonstruowane z małą liczbą lamp, ale zapewniają wysoką jakość obrazu. Wszystkich lamp elektronowych jest 18. Oprócz nich 4 diody krystaliczne.

— Dziewiętnasta lampa — to kineskop produkcji radzieckiej typu 31ŁK2B z „pułapką jonową", która zapobiega powstawaniu tzw. „plamy jonowej" na ekranie.

— O właśnie przy tym przyrządzie, który wygląda jak stół kontrolny w pokoju reżyserskim ośrodka telewizyjnego, sprawdzamy jakość importowanych lamp kineskopowych.

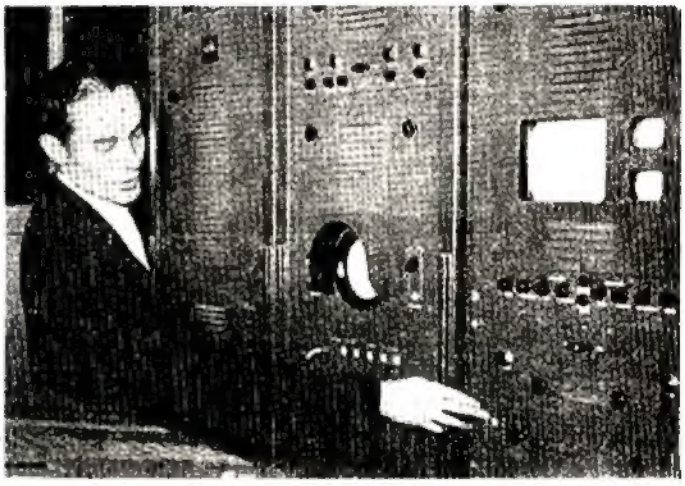
— A może zaczniemy od początku? Od początku taśmy?

— Bardzo proszę. Ale trzeba pamiętać, że zanim na taśmie rozpocznie się montaż odbiornika, muszą być przygotowane poszczególne detale. Nie wszystkie części są nam dostarczane przez inne fabryki, jak np. zakład im. Kasprzaka. Niektóre robimy sami, a sprawdzamy z zasady każdy najdrobniejszy element. A jest ich niemało: 78 różnych kondensatorów, 83 oporniki, 16 cewek, 7 transformatorów itd.

— To znaczy, że zanim fabryka przystąpi do produkcji jakiegoś typu odbiornika telewizyjnego, powinna przedtem przygotować przyrządy pomiarowe. Zmieni się typ telewizora, trzeba wprowadzić inne przyrządy.

— Tak, ale staramy się, by nasze przyrządy pomiarowe były możliwie proste w obsłudze i jak najbardziej wielostronne. Mamy na przykład uniwersalne przyrządy do badania potencjometrów, transformatorów, cewek. Ale chcemy, żeby te urządzenia kontrolne nie tylko nadawały się do produkcji „Wisły", lecz i następnych typów telewizorów. Oczywiście do produkcji przyrządów pomiarowych potrzebne są też rozmaite aparaty kontrolne typu laboratoryjnego, które w przeważającej części sprowadzamy z zagranicy.

Regulacja wizji



Inż. Kicki przy radzieckim nadajniku

Zespół konstruktorów polskiego telewizora typu „Belweder" ogląda swoje dzieło

Hala produkcyjna Warszawskich Zakładów Telewizyjnych. Pracownice zakładu przy taśmie

— Gotowe więc elementy „Wisły" dostarczane są na hale montażowe, gdzie — jak widzimy — zatrudnione są w większości kobiety...

— Praca przy taśmie nie wymaga bardzo wielkiej specjalizacji. Każda z pracownic dołącza do aluminiowego pudełka tylko określone części, przylutowuje je i „Wisła" wędruje do następnego stoiska. Gdy zainstalowane są już wszystkie obwody, sprawdza się je na automatycznych przyrządach, kontrolując połączenie i pracę poszczególnych układów. Z kolei odbiornik zostaje zaopatrzony w lampę kineskopową.

Ostatnia kontrola i „Wisła" wędruje do magazynu

— I wtedy rozpoczyna się strojenie wizji i fonii?

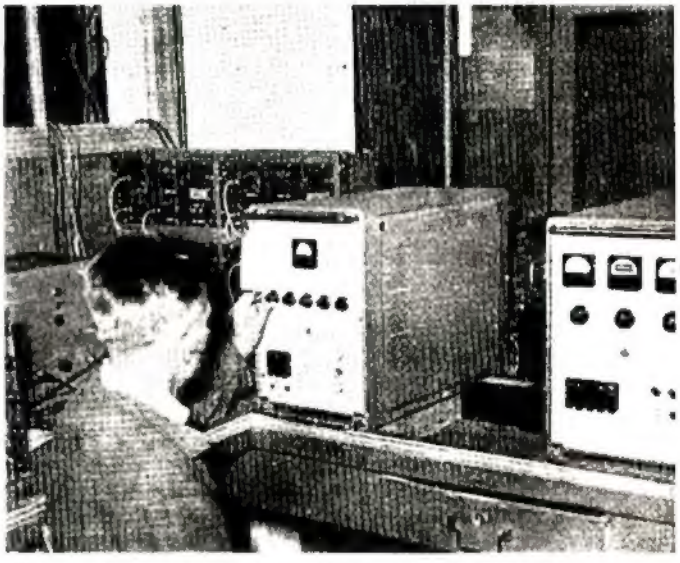
— Właśnie. Przedtem jeszcze trzeba wszystko odpowiednio wyregulować. Nie będę pokazywał całego kompletu przyrządów. Ale są one bardzo interesujące, jak np. przyrząd do prostopadłego ustawienia cewek odchylających, fotoelektryczny miernik jaskrawości czy też termoelektryczny wskaźnik strat.

— Sprzęt potrzebny do pracy dostaje załoga z narzędziowni?

— U nas nazywa się ona wypożyczalnią przyrządów pomiarowych. Posiadamy przy niej warsztat naprawczy i dość pokaźny zbiór rozmaitych odbiorników telewizyjnych.

— Widzę zbieraninę z całego świata: radzieckie, niemieckie, francuskie, włoski... „KWN", „Temp", „Ekran" "Tevea", Ferranti, Grundig i inne.

— To nie są jeszcze wszystkie modele odbiorników zagranicznych, jakie sprowadzamy dla naszych potrzeb. Część ich znajduje się w biurze konstrukcyjnym, gdzie studiowane są najrozmaitsze rozwiązania firm zagranicznych. Wróćmy jednak na halę produkcyjną. Tutaj sprawdza się gotowe



„Program" z monoskopu nadaje aparatura nadawcza produkcji francuskiej

już niemal odbiorniki, zanim zostaną wmontowane w fornierowane skrzynki.

— Czy sprawdzanie to odbywa się w czasie nadawania programów przemysłowych przez ośrodek telewizyjny?

— Ponieważ sprawdzanie odbywa się prawie nieustannie, pracuje nasza własna stacja nadawcza. Mamy aż trzy nadajniki: radziecki, francuski i jeden naszej produkcji.

— Nie wiedziałem, że jesteście lepiej wyposażeni w sprzęt nadawczy niż nasz ośrodek telewizyjny. Ale nigdzie nie zauważyłem anteny nadawczej.

— Nasz nadajnik, a pracuje zawsze tylko jeden z trzech, nie wysyła fali wizyjnej w eter. Prąd wielkiej częstotliwości jest modulowany sygnałem wizyjnym z monoskopu i rozprowadzany kablami po zakładzie. Nasze programy więc nie są nigdzie oglądane. Dźwięk natomiast nadajemy z taśmy magnetofonowej.

— Trzeba przyznać, że dźwięk, który tu słychać, jest bardzo zniekształcony i dziwię się, jak pracownicy dają sobie radę z regulowaniem fonii w telewizorach.

— Jakoś sobie radzą i „Wisła" daje zupełnie dobry dźwięk.

Kontrola potencjometrów

Przyrząd kontrolujący lampy kineskopowe

Dokładnie sprawdzone odbiorniki, do których dodaje się krótki opis i instrukcję obsługi, zapakowane do tekturowych pudeł, przekazuje się do sklepów warszawskich.

— Czy tylko do warszawskich?

— Może i do innych punktów sprzedaży. Niemniej jednak produkowane teraz aparaty są fabrycznie nastawione tylko na falę Warszawskiego Ośrodka Telewizyjnego, tzn. na 59,25 KHz — wizja i 65,75 KHz — fonia.

— A jak będzie z następnymi typami odbiorników telewizyjnych? Czy też będą dostosowane tylko do odbioru stacji lokalnej?

— O tym dokładnie mogą nas poinformować w biurze konstrukcyjnym.

W biurze konstrukcyjnym informatorem naszym jest inż. L. Kwiatuszyński.

— Następnym typem, jaki zaczniemy produkować w przyszłym roku będzie „Belweder". Jego model został już skonstruowany w naszej pracowni. W dalszych planach mamy opracowanie konstrukcji odbiornika projekcyjnego.

— Czy to będzie odbiornik rzutujący obraz na ścianę, czy z ekranem wewnątrz skrzynki?

— Tego jeszcze nie wiemy. Ale o „Belwederze" wiemy już wszystko, bo właśnie stoi przed nami. Ekran będzie większy niż w „Wiśle" — 22 × 29 cm. Może odbierać programy telewizyjne i audycje radiowe na fali ultrakrótkiej z modulacją częstotliwości. Jako telewizor ma przełącznik na 12 kanałów. Jako ciekawostka: odbiornik skonstruowaliśmy bez transformatora. Zastosowaliśmy lampy miniaturowe, magnesy ferrytowe i rdzenie ferrytowe, jako masy plastyczne — polistyren.

— A kto jest konstruktorem odbiornika?

— Konstruowaliśmy zespołowo. Kierownikiem grupy był inż. L. Kwiatuszyński, a pracowali nad „Belwederem": inż. inż. R. Nowicki, K. Mlicki i A. Malinowski.

Robimy zdjęcie konstruktorów przy odbiorniku i żegnamy Warszawskie Zakłady Telewizyjne.

dr *Tadeusz Pszczołowski*

Na pasmach

◆ W Warszawskim Radioklubie odbyło się spotkanie krótkofalowców polskich z krótkofalowcami — uczestnikami Plenarnej Sesji CCIR. W spotkaniu uczestniczyli nadawcy z Anglii, Czechosłowacji, Finlandii, Japonii, NRD, NRF, Szwajcarii, Rumunii, Stanów Zjednoczonych, Węgier oraz naturalnie Polski. Relacja ze spotkania w następnym numerze.

◆ W czasie Europejskich Zawodów UKF (8—9 wrzesień br.) zostało nawiązane pierwsze połączenie między Polską i Jugosławią na 144 MHz. Połączenia dokonały „teamy" SP5FM/EL oraz YU3EN/EU. Pokonana odległość ok. 480 km jest jednocześnie nowym rekordem Polski na tym pasmie. „Team" SP5FM/EL przekroczył w tych zawodach dotychczasowy rekord Polski jeszcze 4-krotnie, nawiązując obustronne połączenia z DL6RLP w Zach. Bawarii (ponad 300 km), DL9QNP w górach Harzu (ok. 390 km), OK1VR/3 w Tatrach (356 km), oraz OE6AP/WF koło Grazu (ok. 420 km). Nawiązano także QSO z DL6MHP oraz kilkunastoma stacjami czechosłowackimi. Słyszano szwajcarską stację HB1IV (ok. 700 km), oraz holenderską PA0ES/A (ok. 750 km), nie licząc wielu stacji niemieckich. Od OE2JG z Salzburga nadszedł raport stwierdzający odbiór SP5FM/EL z dużą siłą (ok. 400 km). Większość połączeń DX-owych i nasłuchów przeprowadzono na telegrafii niemodulowanej, mimo znacznych przeszkód od telewizji drezdeńskiej, pracującej na 145,25 MHz oraz niestabilnych polskich i czeskich nadajników samowzbudnych. Sukcesy swoje zespół SP5FM/EL zawdzięcza głównie nowoczesnemu wyposażeniu, wykonanemu całkowicie przez członków zespołu. Nadajnik był stabilizowany kwarcem z lampą 829B w stopniu końcowym, odbiornik komunikacyjny opisany w RADIOAMATORZE (12/54 i 1/55) z konwerterem kwarcowym (opisanym na str. 18 niniejszego numeru) dołączonym do obwodu koncentrycznego; antena „3 nad 3 nad 3" Yagi. Wyniki innych stacji polskich nie są jeszcze znane, choć jest warte zanotowania, że SP9EB i SP9DU w Nowym Bytomiu nawiązały QSO z SP5FM/L.

Inż. WOJCIECH LANDOWSKI

PRZEGLĄD GŁOŚNIKÓW POLSKIEJ PRODUKCJI

Artykuł niniejszy zaznajomi Czytelników z głośnikami produkowanymi przez krajowy przemysł radiotechniczny w ostatnim dziesięcioleciu. Jedynymi zakładami produkującymi obecnie głośniki na szerszą skalę są Zakłady Wytwórcze Głośników L-10 we Wrześni. Głośniki produkcji tych zakładów stosowane są zarówno do odbiorników radiowych, jak i do urządzeń radiofonii przewodowej, urządzeń kontrolnych oraz do pierwszych naszych odbiorników telewizyjnych.

Artykuł zawiera krótkie omówienie poszczególnych typów głośników, ich dane charakterystyczne, rysunki z naniesionymi ważniejszymi wymiarami gabarytowymi oraz charakterystyki przenoszenia częstotliwości.

W CELU należytego zrozumienia omawianego tematu podaję podstawowe pojęcia i definicje.

Moc znamionowa głośnika — jest to największa, dopuszczalna, pozorna moc elektryczna, doprowadzona do cewki drgającej głośnika, przy której to mocy trwale obciążony głośnik pracuje prawidłowo, nie wykazując istotnych zmian swych właściwości. Jednostką jest 1 VA.

Charakterystyka przenoszenia głośnika — jest to przebieg względnego ciśnienia akustycznego po osi głośnika w funkcji częstotliwości przy stałej wartości napięcia na cewce drgającej.

Znamionowa charakterystyka przenoszenia — jest to charakterystyka, na którą głośnik zbudowano.

Użyteczne pasmo częstotliwości — jest to pasmo, w granicach którego charakterystyka przenoszenia zawarta jest w obszarze ustalonych odchyleń.

Skuteczność głośnika — jest to stosunek ciśnienia akustycznego, wytworzonego po osi głośnika w określonej od niego odległości do pierwiastka kwadratowego z pozornej mocy elektrycznej doprowadzonej do cewki drgającej. Skuteczność wyraża się w jednostkach

$$1 \frac{\text{dyna}}{\text{cm}^2 \cdot \sqrt{\text{VA}}}$$

Średnia skuteczność głośnika dla danego pasma częstotliwości — jest to średnia arytmetyczna ze skuteczności zmierzonych w tym paśmie (dla częstotliwości wybranych).

Współczynnik zawartości harmonicznych — jest to pierwiastek ze stosunku sumy kwadratów amplitud poszczególnych harmonicznych do kwadratu amplitudy dla częstotliwości podstawowej.

Głośniki produkcji L-10 są głównie typu dynamicznego (z trwałym magnesem). Jedynym wyjątkiem jest głośnik typu dynamicznego ze wzbudzeniem (ED 20/3) stosowany w odbiornikach radiowych typu „AGA", „Syrena" i „Stolica". Dla łatwiejszego zrozumienia skrótów oznaczeń głośników polskiej produkcji może posłużyć tablica 1.

Z kolei omówię poszczególne głośniki według ich mocy nominalnych oraz wymiarów zewnętrznych. Dane elektryczne omawianych głośników zawiera tablica 2.

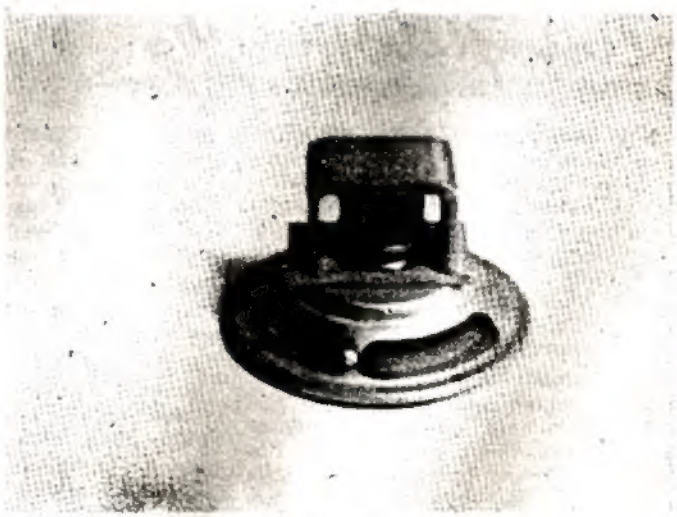
Tablica 1

Oznaczenie głośnika	Typ	Średnica zewnętrzna kosza (mm)	Moc nominalna (VA)	Typ magnesu
GD 9/0,5	dynamiczny	90	0,5	walcowy
GD 12,5/1,5	„	125	1,5	„
GD 13/1,5	„	130	1,5	pierścieniowy
GD 16,5/2	„	165	2	„
GD 16,5/2N	„	165	2	„
GD 16,5/2D	„	165	2	„
GD 16,5/2G	„	165	2	walcowy
GDS 20/3*)	„	200	3	pierścieniowy
ED 20/3	dynamiczny ze wzbudzeniem	200	3	elektromagnes
GD 20/6	dynamiczny	300	6	pierścieniowy
GD 29/10	„	290	10	„
GD 36/25	„	360	25	„

*) Bliższe określenie głośnika GDS 20/3: głośnik dynamiczny — szerokopasmowy.

Głośnik GD 9/0,5

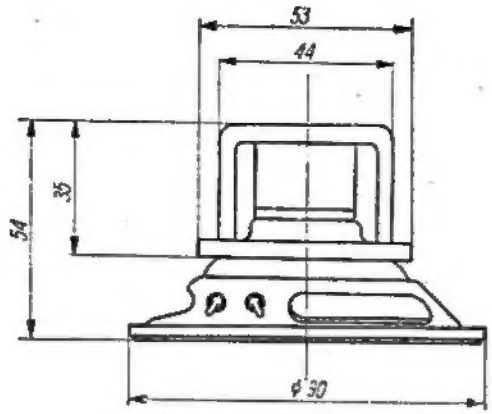
Jest to głośnik dynamiczny — rys. 1a i 1b — przeznaczony do radioodbiorników turystycznych. Cechuje się szczególnie małymi wymiarami z równoczesnym zachowaniem stosunkowo dużej skuteczności. Membrana jest typu stożkowego, resor z płótna impregnowanego lakierem wysokotonowym. Waga 250 g. Pomimo małych wymiarów dolna granica przenoszonych częstotliwości leży przy 200 Hz. Charakterystykę częstotliwości przedstawia rys. 1c.



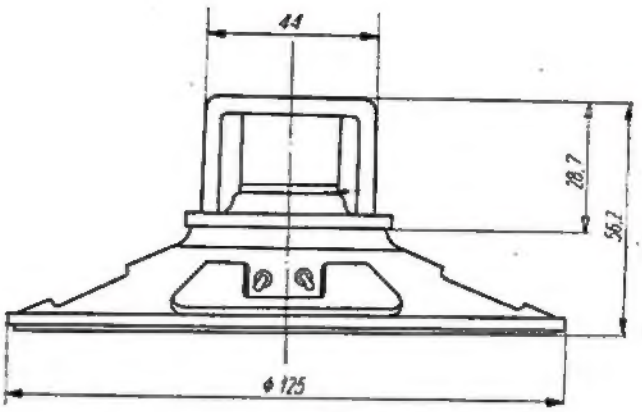
Rys. 1a. Głośnik GD 9/0,5

Zestawienie danych elektrycznych głośników dynamicznych Tablica 2

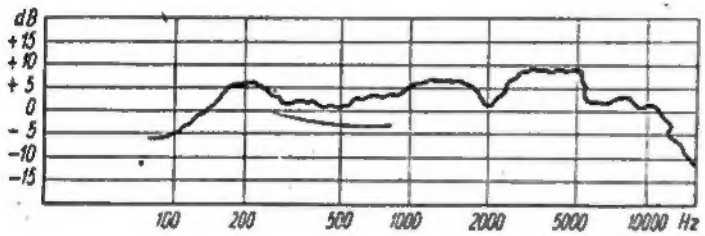
	GD 9/0,5	GD 12,5/1,5	GD 13/1,5	GD 16,5/2	GDS 20/3	ED 20/3	GD 20/6	GD 29/10	GD 36/25
Oporność cewki drgającej dla prądu stałego	$3,5 \pm 0,25\ \Omega$	$5,4 \pm 0,38\ \Omega$	$2,9 \pm 0,15\ \Omega$	$3,07 \pm 0,2\ \Omega$	$11,8 \pm 0,7\ \Omega$	$5,7 \pm 0,3\ \Omega$	$11,5 \pm 0,6\ \Omega$	$12,4 \pm 0,8\ \Omega$	$9,0 \pm 0,6\ \Omega$
Oporność cewki drgającej dla prądu zmiennego 400 Hz	$4,0 \pm 0,6\ \Omega$	$6,0 \pm 0,6\ \Omega$	$3,6 \pm 0,35\ \Omega$	$3,8 \pm 0,57\ \Omega$	$15,0 \pm 1,6\ \Omega$	$7,3 \pm 1,1\ \Omega$	$15,0 \pm 2,0\ \Omega$	$15,5 \pm 1,5\ \Omega$	$15,0 \pm 1,6\ \Omega$
Użyteczne pasmo częstotliwości	200 ÷ 10000 Hz	140 ÷ 12000 Hz	150 ÷ 11000 Hz	100 ÷ 7000 Hz	70 ± 12000 Hz	50 ÷ 6000 Hz	80 ÷ 8000 Hz	80 ÷ 7000 Hz	70 ÷ 5000 Hz
Nierównomierność charakterystyki częstotliwości	± 8 dB	± 7,5 dB	± 0,9 dB	± 8,0 dB	± 5,0 dB	± 15,0 dB	± 6,5 dB	± 6,0 dB	± 8,0 dB
Częstotliwość rezonansu mechanicznego	⩽ 200 Hz	⩽ 140 Hz	⩽ 180 Hz	⩽ 150 Hz	⩽ 70 Hz	⩽ 80 Hz	⩽ 70 Hz	⩽ 85 Hz	⩽ 85 Hz
Współczynnik zawartości harmonicznych	w zakresie 200 ÷ 1000 Hz i 3000 ÷ 10000 6 % w zakresie 1000 ÷ 3000 Hz 20%	w zakresie 150 ÷ 2000 Hz 9% w zakresie powyżej 2000 Hz 4%	w zakresie 1000 ÷ 2000 Hz 8% w zakresach pozostałych 6%	w zakresie 100 ÷ 6000 Hz 6% powyżej 6000 Hz 15%	w zakresie 100 ÷ 5000 Hz 6% powyżej 5000 Hz 2% poniżej 100 Hz 15%	w zakresie 50 ÷ 100 Hz 12% powyżej 100 Hz 4%	w zakresie 80 ÷ 100 Hz 12% powyżej 100 Hz 6%	w zakresie 80 ÷ 100 Hz 15% w zakresie 100 ÷ 5000 5% powyżej 5000 Hz 2%	w zakresie 70 ÷ 150 Hz 20% w zakresie powyżej 150 Hz 4%
Średnia skuteczność głośnika	$\geqslant 4,5\ \mathrm{dyn/cm^2}\sqrt{\mathrm{VA}}$	$\geqslant 7,0\ \mathrm{dyn/cm^2}\sqrt{\mathrm{VA}}$	$\geqslant 4,0\ \mathrm{dyn/cm^2}\sqrt{\mathrm{VA}}$	$\geqslant 6,0\ \mathrm{dyn/cm^2}\sqrt{\mathrm{VA}}$	$\geqslant 17,0\ \mathrm{dyn/cm^2}\sqrt{\mathrm{VA}}$	$\geqslant 7,0\ \mathrm{dyn/cm^2}\sqrt{\mathrm{VA}}$	$\geqslant 12,0\ \mathrm{dyn/cm^2}\sqrt{\mathrm{VA}}$	$\geqslant 10,0\ \mathrm{dyn/cm^2}\sqrt{\mathrm{VA}}$	$\geqslant 18,0\ \mathrm{dyn/cm^2}\sqrt{\mathrm{VA}}$
Znamionowa pozorna moc elektryczna	0,5 VA	1,5 VA	1,5 VA	2,0 VA	3,0 VA	3,0 VA	6,0 VA	10,0 VA	25,0 VA



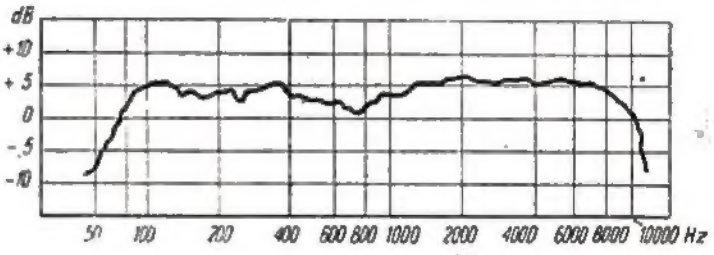
Rys. 1 b. Głośnik GD 9/0,5



Rys. 2 b. Głośnik GD 12,5/1,5



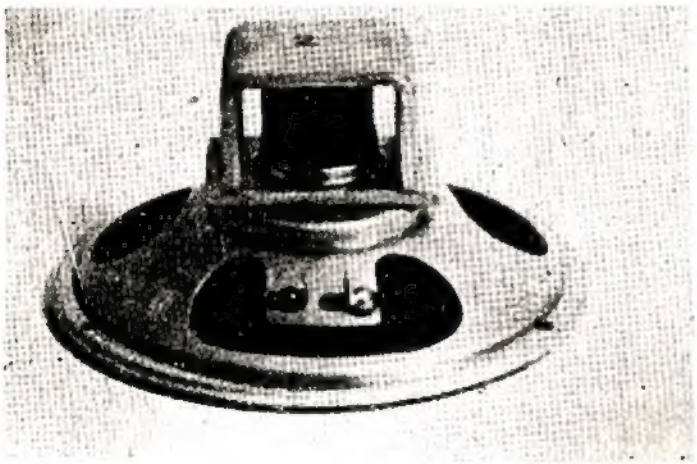
Rys. 1 c. Charakterystyka przenoszenia częstotliwości



Rys. 2 c. Charakterystyka przenoszenia częstotliwości

Głośnik GD 12,5/1,5

Głośnik ten — rys. 2a, 2b — znajduje szczególne zastosowanie w odbiornikach telewizyjnych „Wisła", opartych na radzieckich telewizorach „Awangard". Będzie również szeroko stosowany w odbiornikach turystycznych. Waga 330 g.

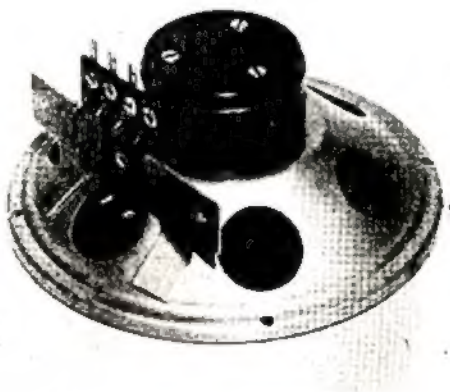


Rys. 2 a. Głośnik GD 12,5/1,5

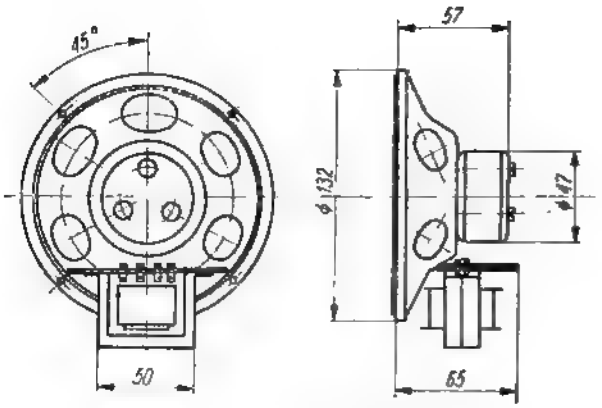
Duża skuteczność uzyskana jest przez zastosowanie magnesu walcowego ze stopu ANCO-4 oraz stosunkowo niewielkiej szczeliny. (Ten sam magnes zastosowano do głośnika GD 9/0,5). Dla głośnika GD 12,5/1,5 może być z powodzeniem zastosowany transformator głośnikowy TG/1,5 o elektrycznych dopasowaniach: 6400—12000—20000/4Ω. Głośnik GD 12,5/1,5 odpowiada typowi zagranicznemu f-my Lorenz: LP 160/19/80T. Zastosowana tutaj membrana jest typu stożkowego, resor płócienny. Stosunkowo równomierną charakterystykę przenoszenia częstotliwości przedstawia rys. 2c.

Głośnik GD 13/1,5

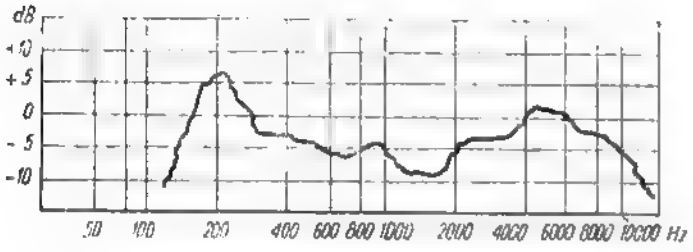
Używany wraz z transformatorem TG/1,5 głośnik dynamiczny GD 13/1,5 znajduje zastosowanie w urządzeniach kontrolnych oraz w odbiornikach turystycznych. Wygląd zewnętrzny i wymiary gabarytowe przedstawiają rysunki 3a i 3b. Magnes typu pierścieniowego ze stopu ALNi oraz stosunkowo duża szczelina są główną przyczyną małej skuteczności głośnika. Waga 430 g. Charakterystyka przenoszenia częstotliwości, uwidoczniona na rys. 3c, daje pewien obraz mniejszych walorów tego głośnika w porównaniu z głośnikiem GD 12,5/1,5. Zastosowana membrana jest typu stożkowego. Odpowiednikiem tego głośnika jest typ zagraniczny f-my Lorenz LP 130/19/65T.



Rys. 3 a. Głośnik GD 13/1,5



Rys. 3 b. Głośnik GD 13/1,5

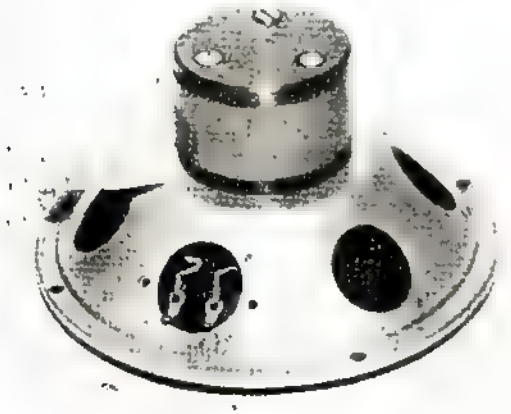


Rys. 3 c. Charakterystyka przenoszenia częstotliwości

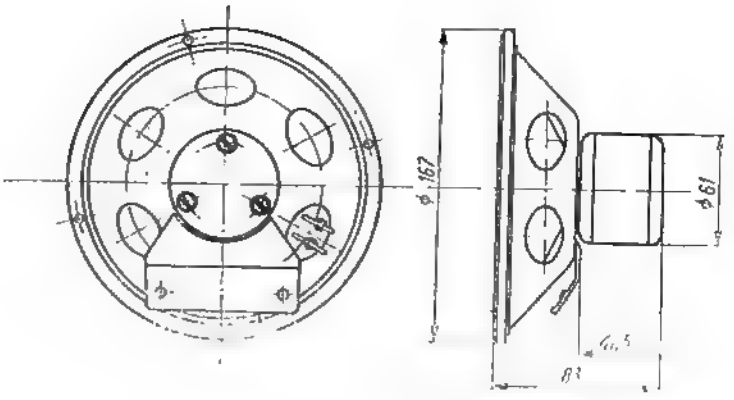
Głośniki GD 16,5/2D
GD 16,5/2N ; GD 16,5/2G

Są to głośniki dynamiczne, używane jako standartowe w radiofonii przewodowej (w odbiornikach radiowęzłowych) oraz w odbiornikach typu „PIONIER" i „MAZUR", produkowanych przez Dolnośląskie Zakłady Wytwórcze Urządzeń Radiowych T-6 w Dzierzoniowie. Głośniki te produkowano z czterema typami magnesów, a mianowicie:

— z magnesem pierścieniowym produkcji Huty Baildon, ze stopu ALNi. Ciężar głośnika 980 g; oznaczenie: GD 16,5/2; widok — rys. 4a i 4b;
— z magnesem walcowym ze stopu ANCO-4 ciężar głośnika: 450 g; oznaczenie: GD 16,5/2G; widok — rys. 4c i 4d;



Rys. 4 a. Głośnik GD 16,5/2

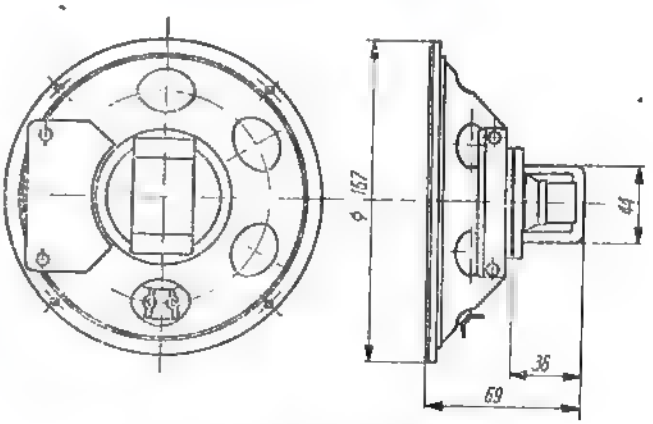


Rys. 4 b. Głośnik GD 16,5/2

— z magnesem pierścieniowym produkcji duńskiej o stopie bliżej nieznanym. Ciężar głośnika 700 g; oznaczenie: GD 16,5/2D;
— z magnesem pierścieniowym produkcji NRD o stopie zbliżonym do ALNi. Ciężar głośnika 800 g, oznaczenie: GD 16,5/2N. Głośniki GD 16,5/2N i GD 16,5 2D zostały ostatnio wycofane z produkcji.

Pod względem wielkości indukcji w szczelinie niewątpliwie najlepiej przedstawia się magnes ze stopu ANCO-4.

Rys. 4 c. Głośnik GD 16,5/2 G

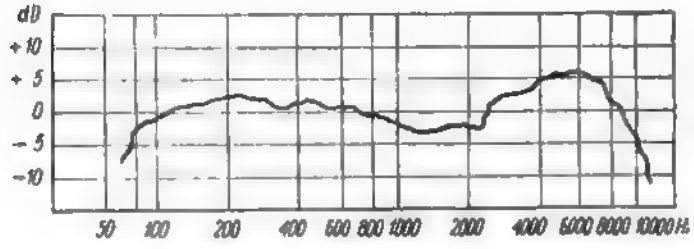


Rys. 4 d. Głośnik GD 16,5/2 G

Indukcja w szczelinie magnesu wynosi około 8000 Gs. Magnes duński ma indukcję około 7400 Gs, a pozostałe dwa typy magnesów — nie większą niż 6500 Gs. Membrany ty-

pu stożkowego. Resory wykonane są z masy celulozowej, która w najbliższych miesiącach zostanie zastąpiona płótnem impregnowanym. Zapewni to większą wytrzymałość mechaniczną resoru oraz wyeliminuje szumy powstające wskutek dużej ściśliwości masy celulozowej.

Charakterysykę głośnika typu GD 16,5/2 przedstawia rys. 4e.

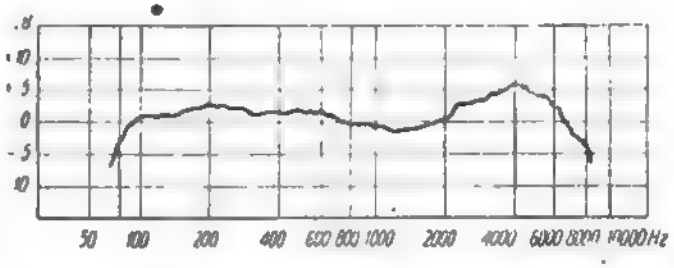


Rys. 4 e. Charakterystyka przenoszenia częstotliwości

Głośnik ED 20/3

Jest to głośnik dynamiczny ze wzbudzeniem, przeznaczony do odbiorników typu „AGA", „Syrena" i „Stolica". Głośnik ten — rys. 5a i 5b — posiada zespół cewek, z których jedna ma za zadanie zmniejszać tętnienia pochodzące od napięcia sieci. Zamiast magnesu trwałego zastosowano elektromagnes (posiadający wyż. wym. zespół, składający się z cewki wzbudzeniowej i cewki kompensacyjnej). Głośnik odtwarza dobrze małe częstotliwości, co jest uwarunkowane średnicą membrany, wynoszącą 200 mm. Natomiast powyżej częstotliwości 6000 Hz następuje silne osłabienie odtwarzania. Waga głośnika 1,25 kg. Membrana typu stożkowego. Resor, podobnie jak i membrana — wykonany z masy celulozowej. Odpowiednikiem głośnika ED 20/3 jest typ zagraniczny f-my Romar oznaczony symbolem 025-200.

Charakterystykę przenoszenia częstotliwości obrazuje rys. 5c.

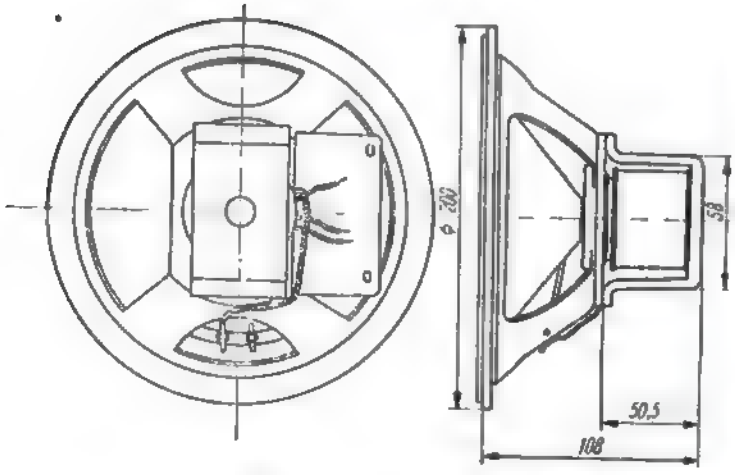


Rys. 5 c. Charakterystyka przenoszenia częstotliwości

Rys. 5 a. Głośnik ED 20/3

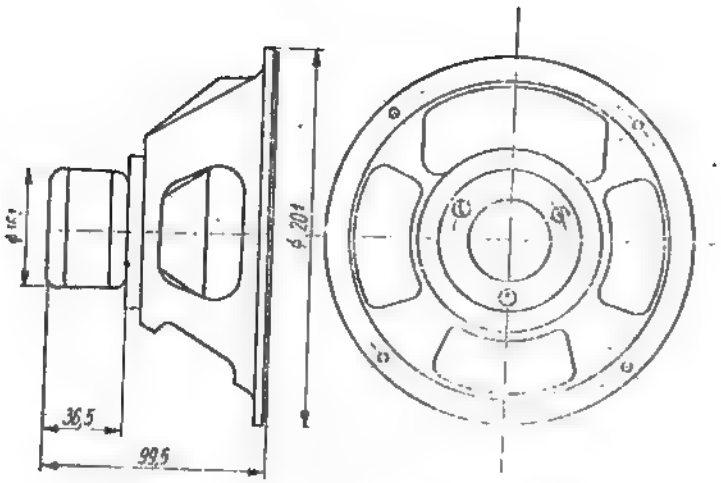
Głośnik GDS 20/3

Głośnik dynamiczny szerokopasmowy o mocy nominalnej 3 VA — rys. 6a i 6b — przenosi bardzo szeroki zakres częstotliwości (70–12 000 Hz). Duży zakres przenoszonych częstotliwości uzyskany jest przez zastosowanie dwuczęściowej membrany (sklejonej z dwu różnie impregnowanych części). Membrana wysokotonowa impregnowana jest lakierem bakelitowym w temperaturze 150°C, natomiast niskotonowa — w sposób niczym nie różniący się od impregnacji membran głośnika ED 20/3. Ciekawostką może być fakt wyeliminowania drgań subharmonicznych, co uzyskano przez zwiększenie grubości tworzącej stożka membrany przy równoczesnym zachowaniu cienkiego zawieszenia membrany. Głośnik znajduje zastosowanie w odbiornikach „Śląsk" i „Polonez", w radiofonii przewodowej wysokiej jakości oraz w urządzeniach kinowych. Waga głośnika 1,1 kg. Magnes typu pierścieniowego ze stopu ANCO-4. Odpowiedni-



Rys. 5 b. Głośnik ED 20/3

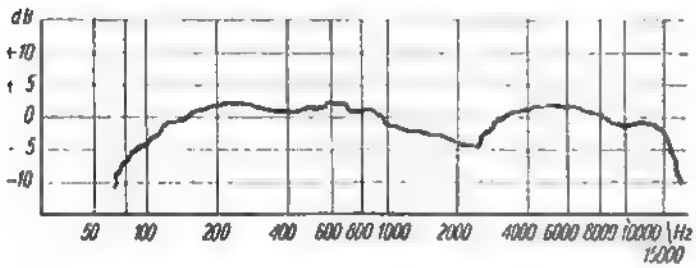
Rys. 6 a. Głośnik GD S 20/3



Rys. 6 b. Głośnik GDS 20/3

kiem tego głośnika jest typ zagraniczny f-my Lorenz LP 200/25/80

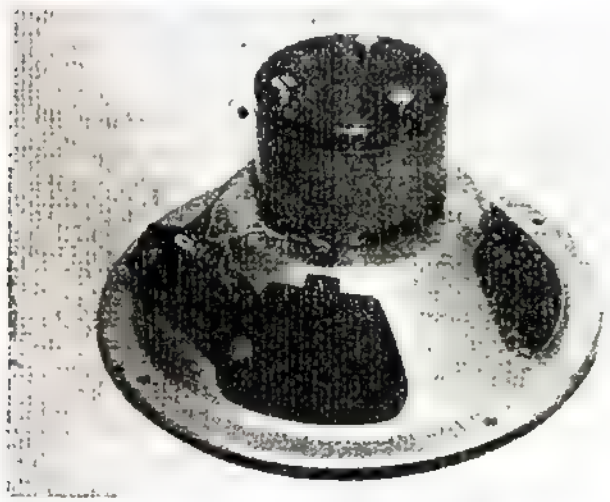
Charakterystykę przenoszenia częstotliwości przedstawia rys. 6c.



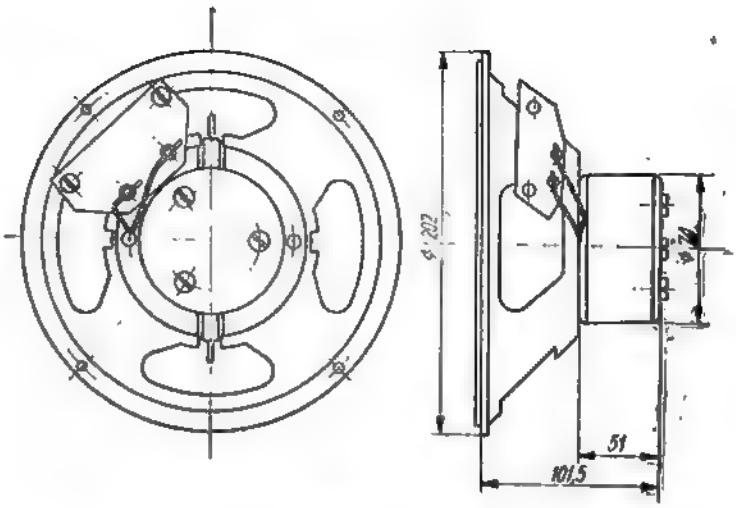
Rys. 6 c. Charakterystyka przenoszenia częstotliwości

Głośnik GD 20/6

Jest to głośnik dynamiczny, używany w urządzeniach konstrukcyjnych, w dworcowych urządzeniach wzmacniakowych (do dwukierunkowej obudowy paronowej) oraz w odbiornikach radiowych średniej klasy. Zastosowano w nim magnes typu pierścieniowego ze stopu ALNi. Głośnik dostarczany jest z transformatorem typu TG/6, posiadającym dopasowania elektryczne: 1800/2400/3000/160/15 Ω. Waga



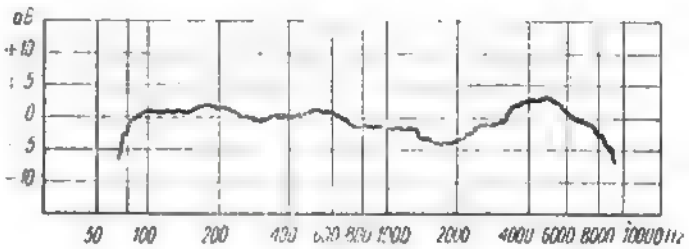
Rys. 7 a. Głośnik GD 20/6



Rys. 7 b. Głośnik GD 20/6

głośnika 2 kg (wraz z transformatorem). Membrana typu stożkowego, resor z płótna impregnowanego lakierem wysokotonowym; widok — rys. 7a i 7b. Odpowiednikiem głośnika jest typ zagraniczny firmy Lorenz LP 200/25/80 T.

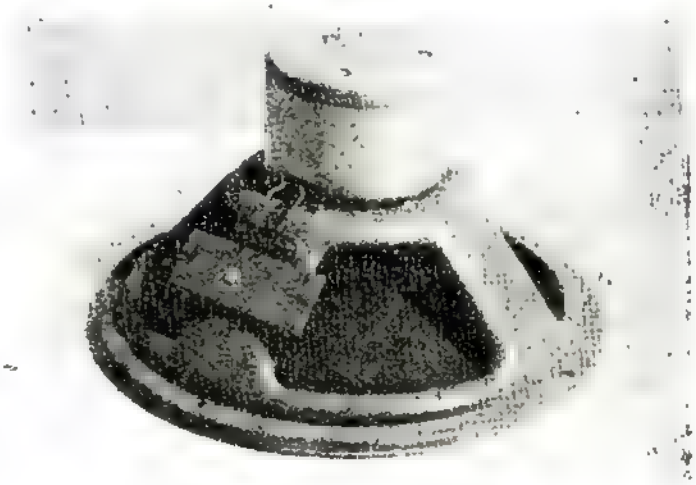
Charakterystyka przenoszenia częstotliwości pokazana jest na rys. 7c.



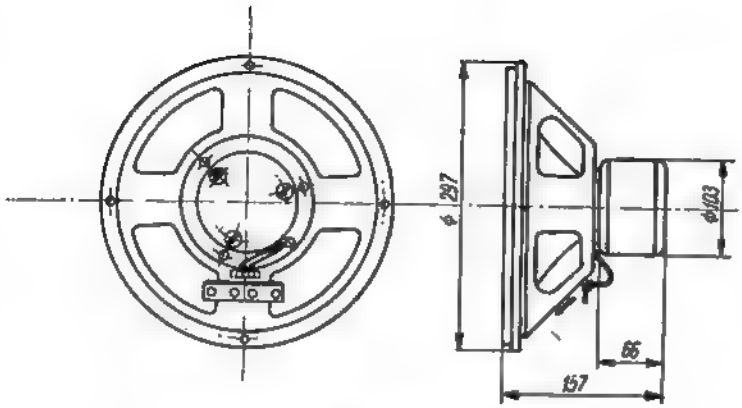
Rys. 7 c. Charakterystyka przenoszenia częstotliwości

Głośnik GD 29/10

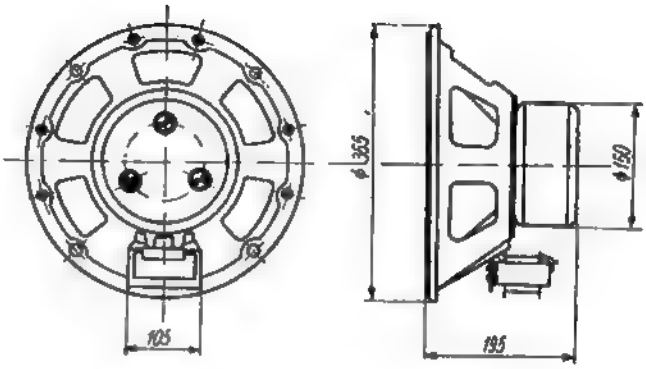
Głośnik dynamiczny GD 29/10 — rys. 8a i 8b — stosowany jest w urządzeniach kinowych, w salach, świetlicach oraz w jednokierunkowych obudowach ulicznych i w kolumnach dźwiękowych KD 60 do reprodukcji na wolnej przestrzeni.



Rys. 8 a. Głośnik GD 29/10



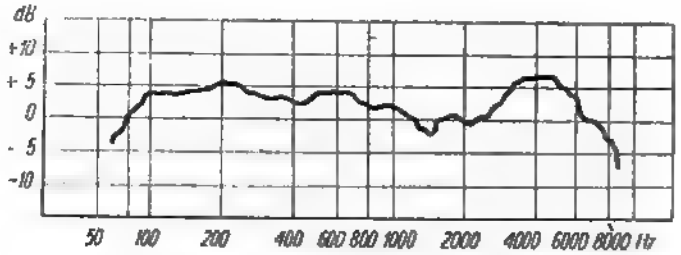
Rys. 8 b. Głośnik GD 29/10



Rys. 9 b. Głośnik GD 36/25

Zastosowana w nim membrana typu „Nawi" charakteryzuje się powierzchnią nierozwijalną i wyklucza możliwość powstawania drgań subharmonicznych. Głośnik dostarczany jest z transformatorem TG/10 i TG/20. Transformator TG/10 posiada dopasowania elektryczne: 1000/1500/15 Ω, natomiast transformator TG/20 — 2 x 200/15 Ω. Magnes typu pierścieniowego ze stopu ALNi. Waga głośnika wraz z transformatorem 4,7 kg. Głośnikowi GD 29/10 odpowiada typ zagraniczny produkcji RFT L 215-2P.

Charakterystykę przenoszenia częstotliwości przedstawia rys. 8c.

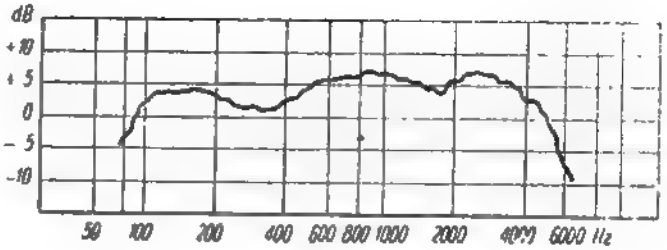


Rys. 8 c. Charakterystyka przenoszenia częstotliwości

Głośnik GD 36/25

Jest to głośnik dynamiczny — rys. 9a i 9b — używany w jednokierunkowej obudowie ulicznej do retransmisji na wolnej przestrzeni. Magnes typu pierścieniowego ze stopu ALNi. Waga głośnika wraz z transformatorem 14,5 kg. Transformator TG/25 ma dopasowania elektryczne 200-400-800/15 Ω. Membrana typu stożkowego. Resor różni się zasadniczo od poprzednich nie tylko pod względem materiału wyjściowego, ale i pod względem kształtu. Jako materiał wyjściowy zastosowano — podobnie jak w głośniku GD 29/10 — tekstolit o grubości 1 mm.

Charakterystykę przenoszenia częstotliwości pokazuje rys 9c.



Rys. 9 c. Charakterystyka przenoszenia częstotliwości

Rys. 9 a. Głośnik GD 36/25

KOMUNIKAT

Przypominamy, że zgodnie z komunikatem umieszczonym w poprzednim numerze RADIO-AMATORA czas trwania II Konkursu został przedłużony do końca br.

Termin nadsyłania ocen mija z dniem 31.XII. 1956 r.

W wyniku Konkursu będą przyznane nagrody.

REDAKCJA

Mgr inż. *ADAM KOMARZEWSKI*

EKSPANDERY I KOMPRESORY

1. Wstęp

ZAKRES zmian mocy akustycznej występujący w czasie wykonywania utworów muzycznych jest b. wielki. Duża orkiestra symfoniczna wytwarza przy fortissimo około 10 milionów razy większą moc akustyczną, niż w chwilach pianissimo. Napięcia elektryczne wzbudzone w mikrofonach różnią się więc w stosunku około 3000 : 1, a więc zakres dynamiki wynosi 70 dB.

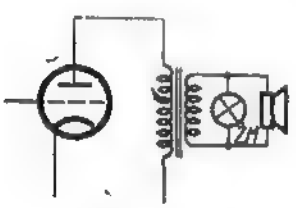
Tak duży zakres nie może być przekazywany w transmisji radiofonicznej ani utrwalany w nagraniach. Jeśli bowiem będą przekazywane z największą amplitudą, jaka może być stosowana w radiostacji, płycie lub magnetofonie bez wyraźnych zniekształceń, to dźwięki najcichsze okażą się o wiele słabsze od szumów własnych aparatury i nie zostaną w ogóle odtworzone. Przeciwnie, jeśli dostosować warunki pracy (wzmocnienie) do dźwięków najcichszych, to fortissimo da w wyniku przesterowanie urządzeń i ogromne zniekształcenia. Dla uniknięcia tego stosuje się urządzenie zwężające zakres zmian (dynamiki) przekazywanych napięć akustycznych, tzw. kompresory.

Przy odtwarzaniu transmisji pożądane jest urządzenie o działaniu przeciwnym, tj. ekspander. Z uwagi na znaczne podrożenie układu i konieczność umiejętnej obsługi, ekspandery nie są na ogół stosowane w radioodbiornikach, nawet wyższej klasy. W radiofonii zwykle stosuje się kompresję o około 30 dB. Uzyskanie ekspansji o 30 dB jest trudne i nie zawsze daje pozytywne wyniki. W praktyce wystarczająca jest ekspansja o 20 do 25 dB tj. zmiany wzmocnienia kilkunastokrotne. Każdy kompresor i ekspander działa z opóźnieniem, którego miarą jest stała czasowa. Zmiany wzmocnienia ekspandera powinny zachodzić niedostrzegalnie: wzrost wzmocnienia w czasie jak najkrótszym (poniżej 0,1 do 0,02 sek), zaś spadek wzmocnienia — długo, kilka sekund. Stałe czasowe ekspandera i kompresora powinny być — o ile możności — jednakowe.

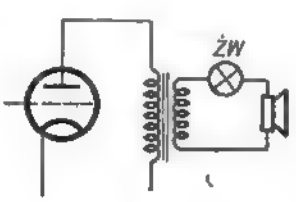
2. Układy ekspanderów

Najprostszy układ ekspandera przedstawia rys. 1a i 1b.

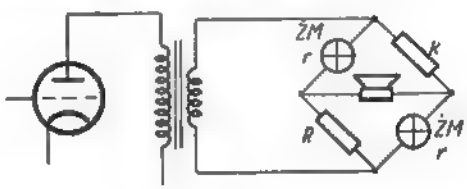
Działanie tych układów opiera się na znacznych zmianach oporności żarówek przy zmianie temperatury włókna. Żarówka o włóknie metalowym (ŻM) ma w chwili świecenia oporność kilkakrotnie większą niż na zimno. Żarówka węglowa (ŻW) przeciwnie: po nagrzaniu zmniejsza znacznie oporność. Przy słabych sygnałach włókno żarówki jest zimne i znacznie utrudnia dopływ energii do cewki drgającej głośnika. Występuje więc dodatkowe, silne ściszenie audycji żarówką. Przy fortissimo żarówka silnie świeci, dzięki czemu jej oporność znacznie wzrasta (rys. 1a), zaś żarówki z włóknem węglowym maleje (rys. 1b), a tłumiące działanie znacznie słabnie. Właściwość ta stanowi ogólną cechę wszystkich ekspanderów: przy słabych sygnałach wzmocnienie powinno być mniejsze, a przy silnych większe. Przy kompresorach jest przeciwnie. Układ mostkowy z żarówkami przedstawia rys. 2.



Rys. 1a



Rys. 1b



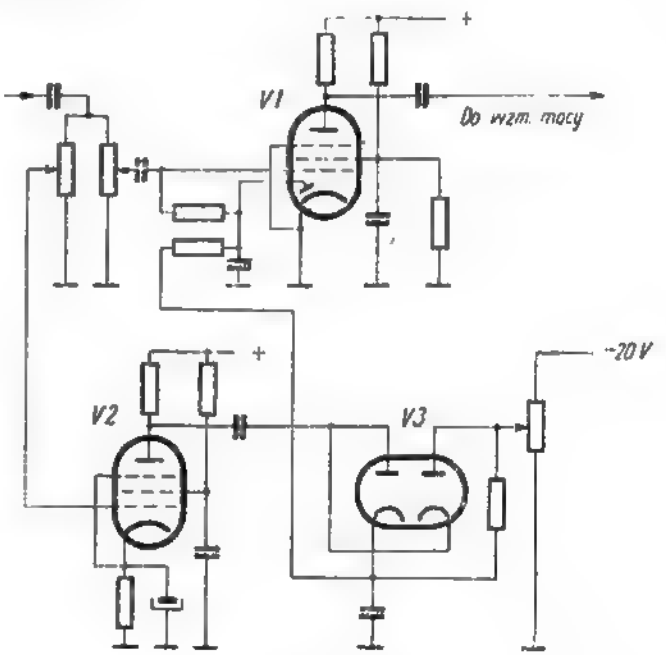
Rys. 2

Oporniki *R* są nieco mniejsze od oporności *r* żarówek w stanie zimnym. Dzięki temu, że mostek w stanie zimnym jest bliski równowagi (warunek równowagi: $R = r$) przez głośnik płynie b. mały prąd. Przy silnych sygnałach, gdy żarówki świecą, oporność ich jest wielokrotnie większa od oporności *R* i wtedy prawie cały prąd transformatora płynie przez głośnik. Zauważmy od razu, że gdyby mostek był zrównoważony dla stanu gorącego, to omawiany układ byłby kompresorem.

Ekspander żarówkowy, mimo swej prostoty, nie znalazł szerszego zastosowania, gdyż:

1) znaczną część mocy traci się w żarówkach i opornikach;
2) stałe czasowe są nieodpowiednie; w szczególności nie da się uzyskać szybkiego wzrostu i powolnego spadku wzmocnienia;
3) działa najlepiej tylko przy jednej, określonej sile głosu. Przy regulacji siły głosu ekspander żarówkowy nie spełnia swego zadania.

Wad tych nie wykazują ekspandery z lampami elektronowymi. Najprostszy przykład ekspandera lampowego podaje rys. 3.



Rys. 3

(potencjometr *R* nie oznaczony na schemacie włączony jest pomiędzy — 20 V a masę)

Napięcie m. cz. wzmacniane jest przez pentodę-selektodę V1, po czym steruje wzmacniacz mocy. Na siatkę sterującą tej pentody doprowadzane jest stale znaczne napięcie ujemne z potencjometra *R*, dzięki czemu wzmocnienie V1 jest niewielkie. Jeśli na wejściu pojawi się napięcie zmienne, jest ono wzmacniane przez pomocniczy wzmacniacz V2 oraz prostowane przez duodiodę V3 w układzie podwajacza napięcia. Wyprostowane napięcie zmniejsza polaryzację pentody V1, powodując wzrost wzmocnienia.

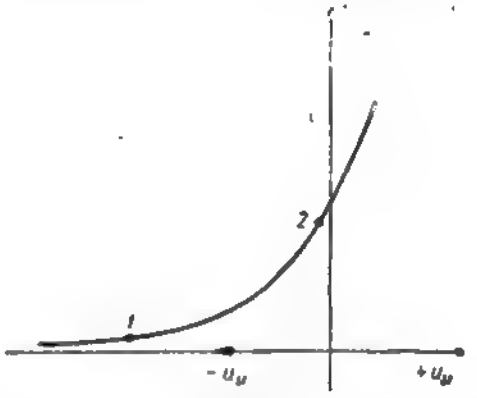
Wzmocnienie jest tym większe, im większe jest napięcie wejściowe. W razie przewagi napięcia wyprostowanego nad wstępnym napięciem ujemnym, na siatkę sterującą V1, mogłoby dostać się napięcie dodatnie, powodujące zniekształcenia i spadek wzmocnienia. Zapobiega temu dioda lampy V1. Siłę głosu reguluje się potencjometrem w siatce lampy V1, zakres dynamiki — potencjometrem *R*, zaś potencjometrem w siatce lampy V2 ustala się punkt pracy ekspandera. Należyte ustawienie tego potencjometra jest bardzo istotne dla pracy ekspandera i musi się odbywać często, przy każdej zmianie płyty, taśmy lub przestrojeniu odbiornika na inną stację.

Jak łatwo zauważyć, zmiany wzmocnienia lampy V1 związane są ze zmianami jej prądu anodowego. Jeśli wzrost wzmocnienia odbywa się bardzo szybko, skokowo, to towarzyszący mu skok prądu anodowego wywołuje gwałtowny „przysiad" napięcia stałego na anodzie V1, odczuwalny jako głuche, silne stuknięcie w głośniku. Dlatego układ z rys. 3 nie pozwala na b. szybki wzrost wzmocnienia.

Wolne od tej wady są układy z rys. 4 i rys. 7, są jednak bardziej skomplikowane i trudniejsze do wykonania.

Rolę wzmacniacza o regulowanym współczynniku wzmocnienia stanowi tu układ przeciwsobny 2 pentod o zmiennym nachyleniu (V2 i V3), połączonych jako triody. Jedyna różnica w działaniu układu z rys. 4 w porównaniu z układem z rys. 3 polega na tym, że przyrosty lub spadki prądu anodowego lamp V2 i V3 przy zmianach napięcia ujemnego siatek odbywają się jednocześnie, nie powodując żadnych skoków napięcia w uzwojeniu wtórnym transformatora. Amperozwoje ich w tym przypadku znoszą się, możliwy jest więc dowolnie szybki wzrost wzmocnienia (w praktyce rząd milisekundy).

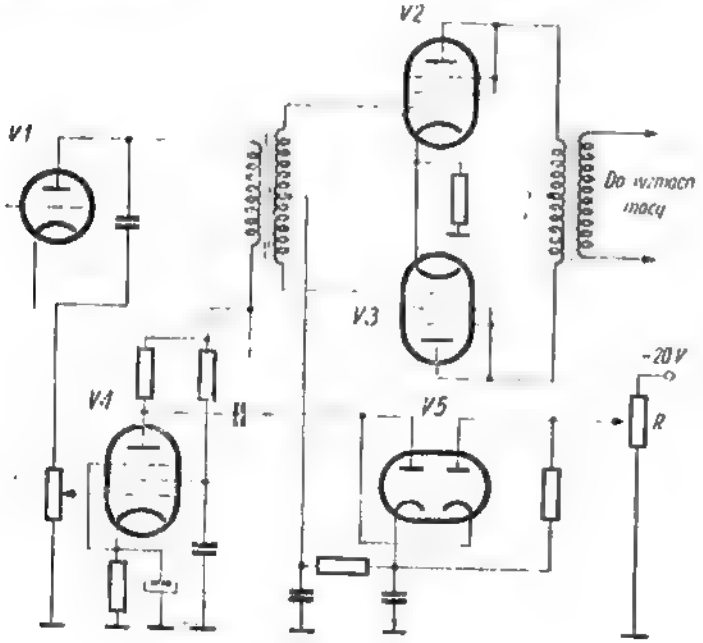
Ekspandery (rys. 3 i rys. 4) posiadają wspólną wadę: niekorzystną charakterystykę regulacji oraz związaną z tym trudność ustawienia właściwego punktu pracy. Wynika to z kształtu charakterystyki pentody regulacyjnej (rys. 5).



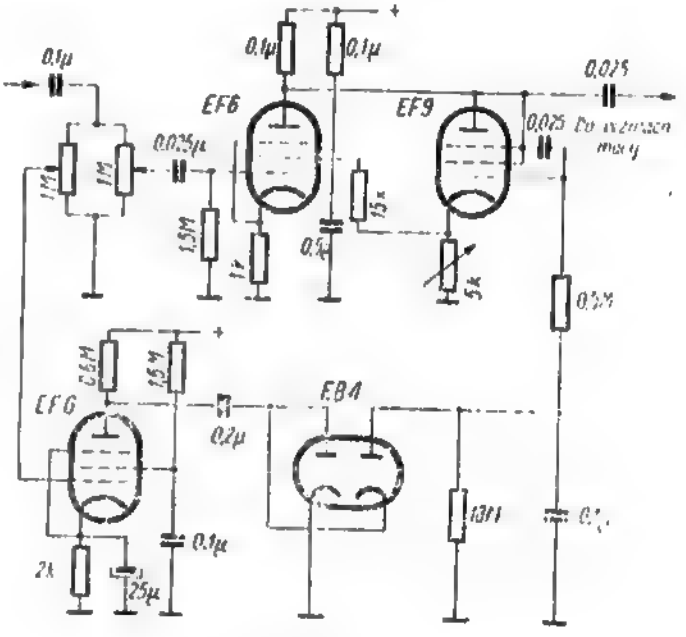
Rys. 5

W pobliżu punktu *1* (praca na piano) nachylenie charakterystyki, a więc i wzmocnienie lampy zmienia się bardzo mało ze wzrostem napięcia siatki, zaś prawie cały wzrost odbywa się w wąskim zakresie napięć siatki, w pobliżu punktu *2* (forte). W praktyce oznacza to, że w miarę wzrostu napięcia wejściowego ekspander w dość dużym zakresie nie daje odczuwalnego efektu i dopiero po przekroczeniu określonego napięcia sterującego, wzmocnienie wzrasta gwałtownie, osiągając zwykle maksimum. Po osiągnięciu tego punktu, wzmocnienie już nie może wzrastać i mimo zwiększenia natężenia dźwięku np. od forte do fortissimo, ekspander już nie działa. Aby uzyskać charakterystykę łagodniejszą, działanie harmonijne w całym zakresie odbieranych natężeń oraz mniejszą wrażliwość na wybór punktu pracy, opracowano układ ekspandera, w którym charakterystyka pentody regulacyjnej została odwrócona. W tym celu pentodę regulacyjną użyto nie do wzmacniania, lecz do tłumienia audycji (rys. 6).

Lampa EF6 (górna) jest wzmacniaczem napięciowym o stałym nachyleniu. Napięcie akustyczne na anodzie tej lampy



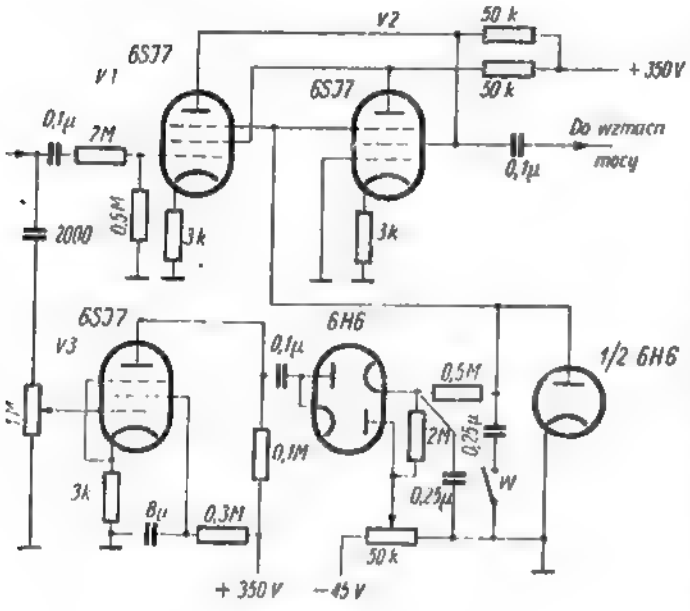
Rys. 4



Rys. 6

jest zwierane do masy przez oporność wewnętrzną pentody regulacyjnej EF9, połączonej jako trioda. Dzięki silnemu sprzężeniu siatki sterującej z anodą przez kondensator 0,025 μF, lampa ta ma bardzo małą oporność wewnętrzną i silnie obniża zmienne napięcie anody EF6. Jeśli na siatkę EF9 doprowadzać rosnące napięcie ujemne, oporność wewnętrzna tej lampy wzrasta, a po całkowitym „zatkaniu" osiąga wartość nieskończoną i lampa przestaje tłumić. Największe tłumienie (pianissimo) regulowane jest opornikiem 5 kΩ w katodzie EF9 (regulacja zakresu dynamiki). Na korzyść tego układu trzeba zaliczyć okoliczność, że ustawienie potencjometra w siatce lampy dolnej (EF6) nie jest tak krytyczne, jak w układach poprzednich, zaś przebieg regulacji przyjemniejszy dla ucha.

Inne ciekawe rozwiązanie ekspandera opublikowano w „Electronics" (wrzesień 1946). Jest to układ nieco podobny od układu z rys. 3, lecz posiada kompensację skoków prądu anodowego przy zmianach napięcia regulującego (rys. 7).



Rys. 7

W układzie tym lampa V1 pracuje jako wzmacniacz o wzmocnieniu regulowanym za pomocą trzeciej siatki (przeciwładunkowej). Lampa V2 jest użyta do kompensacji wahań napięcia anodowego lampy V1. Pozostałe człony układu nie wymagają omówienia. Zmiana napięcia siatki trzeciej powoduje zmianę rozdziału prądu katodowego między anodę i siatkę drugą, przy czym prąd katodowy nie ulega zmianie. Zjawisko to zachodzi w jednakowy sposób w obu pentodach: V1 i V2.

Suma prądu anody V1 i siatki osłonnej V2 jak również suma prądu anody V2 i siatki osłonnej V1 pozostaje stała podczas regulacji i spadki napięcia na opornikach anodowych nie zmieniają się. Układ nadaje się więc do szybkiego wzrostu wzmocnienia, a nie zawiera kłopotliwych transformatorów, jak układ z rys. 3. Maksymalne napięcie wejściowe wynosi 0,025 V, wyjściowe — kilka woltów. Szybkość wzrostu wzmocnienia do 75% wynosi 0,02 lub 0,06 sek, zaś szybkość spadku wzmocnienia 0,5 lub 1,2 sek. Mniejsze czasy odnoszą się do stanu otwarcia wyłącznika W, większe — do stanu zamknięcia.

Jeśli chodzi o podane wyżej układy, należy pamiętać, że pentody o zmiennym nachyleniu użyte w stopniach wzmocnienia małej częstotliwości są źródłem zniekształceń nieliniowych. Chcąc ograniczyć te zniekształcenia do nieszkodliwego minimum, musimy zapewnić lampom takim pracę przy bardzo małych zmiennych napięciach na siatce sterującej. Dlatego stopnie regulowane powinny znajdować się zawsze na wejściu wzmacniacza, a gdy napięcie wejściowe przekracza 0,1V — należy obniżyć je dla siatki regulacyjnej potencjometrem lub stałym dzielnikiem napięcia, kompensując ten niedobór odpowiednio zwiększonym wzmocnieniem następnych stopni. I jeszcze jedno: stosowany powszechnie w automatyce przeciwzanikowej sposób prostowania napięcia na jednej diodzie nie jest tu przydatny, gdyż trudno jest odfiltrować należycie składową zmienną, nie wprowadzając jednocześnie długich stałych czasowych. Układ podwajacza napięcia użyty w opisanych ekspanderach daje napięcie stałe dwukrotnie wyższe i ma przy tym charakter prostowania dwupołówkowego, dzięki czemu usunięcie składowej zmiennej jest mniej kłopotliwe.

3. Kompresory

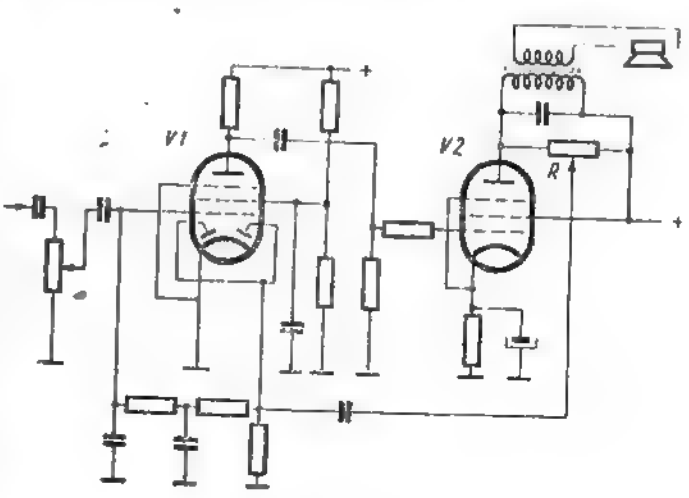
Najprostsze układy kompresorów przedstawiają rys. 1a i 1b, z tym, że w układzie z rys. 1a należy zastosować żarówkę węglową, a w układzie z rys. 1b — metalową. Również układ mostkowy z żarówkami metalowymi może spełniać rolę kompresora, o czym już wspomniano przy mostkowym ekspanderze.

Zadaniem kompresora jest zwiększanie wzmocnienia przy sygnałach słabych, a zmniejszanie przy silnych. Działanie kompresora można więc porównać do działania automatyki przeciwzanikowej, z tym, że kompresor reaguje na napięcia małej częstotliwości, zaś automatyka — na napięcie wielkiej częstotliwości (fali nośnej).

Kompresory żarówkowe mają te same wady co ekspandery żarówkowe i szerszego zastosowania nie znajdują. Spotyka się jedynie żarówki metalowe w zastosowaniu do stabilizacji napięcia generatorów, np. typu *RC*, lecz tam zwykle regulują one sam proces generacji.

Najprostszy przykład kompresora lampowego nie wymagającego stosowania dodatkowych lamp podany jest na rys. 8.

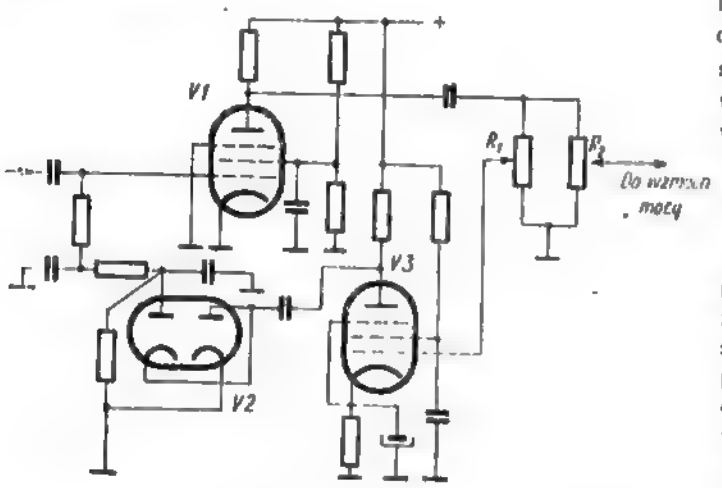
W układzie tym do regulacji wykorzystuje się po wyprostowaniu część napięcia zmiennego anody lampy głośnikowej, zdjętego z potencjometra *R*. Potencjometr ten musi być regulowany stosownie do aktualnej siły głosu. Zasadni-



Rys. 8

czym regulatorem siły jest tu potencjometr w siatce pentody V1, jednak działanie jego jest częściowo likwidowane wyrównującym działaniem kompresora. Z powyższego wynika, że siła głosu musi być regulowana obu potencjometrami: wyłącza się ekspander (potencjometr *R* — suwak na „+"), nastawia się potencjometrem wejściowym siłę głosu nieco większą (nie dużo większą) od żądanej, a następnie potencjometrem *R* tak nastawia się czułość kompresora, aby siła głosu zmniejszyła się do wymaganej.

Dwugałkowej regulacji głośności można uniknąć, stosując się do schematu z rys. 9 z pomocniczym wzmacniaczem. Regulator głośności *R2* umieszczony jest tu już poza punktem, z którego pobiera się napięcie regulujące, dzięki czemu regulator *R2* oraz regulator kompresora *R1* działają niezależnie od siebie.



Rys. 9

Lampa V3 wzmacniająca napięcie regulujące do potrzebnej wartości odgrywa jednocześnie rolę separatora, gdyż włączenie diody V2 w którykolwiek punkt kanału małej częstotliwości bez stopnia izolującego powoduje silne zniekształcenia nieliniowe (jednostronne obcinanie szczytów). W układzie z rys. 8 nie odgrywa to większej roli z uwagi na znaczną moc stopnia końcowego. Jednak i tu subtelne ucho wyczuje, że dioda obciąża anodę głośnikową.

Ekspander z rys. 4 może być bardzo łatwo przekształcony w kompresor z ryc. 9. W tym celu można wbudować 2-pozycjowy przełącznik o kilku parach styków.

Kompresory mają nieco inny system regulacji niż ekspandery. Ekspandery posiadają regulację „w przód", a kompresory regulację „wstecz". Regulacja wstecz polega na tym, że do regulacji pobiera się napięcie, które już przeszło przez stopień o regulowanym wzmocnieniu (jak w automatyce przeciwzanikowej), zaś przy regulacji w przód napięcie regulujące pochodzi z przed stopnia regulowanego.

Teoretycznie istnieje także możliwość regulacji w przód w kompresorze lub regulacji wstecz w ekpanderze. Praktyka wykazuje jednak, że kompresor z regulacją w przód lubi przesadzać: najgłośniejsze fragmenty audycji zostają zbyt silnie, a nawet całkowicie wyciszone i w głośniku panuje głucha cisza. Ekspander z regulacją wstecz pracuje zwykle niestabilnie: wzrost napięcia wejściowego powoduje wzrost wzmocnienia, tak spotęgowane napięcie wyjściowe jeszcze bardziej zwiększa wzmocnienie i układ przeskakuje zwykle od razu do wzmocnienia maksymalnego, pozostając w tym stanie aż do przerwy w audycji. Wyregulowanie takiego układu jest możliwe, lecz daleko trudniejsze niż w opisanych wyżej ekspanderach.

4. Uwagi o celowości stosowania ekspanderów i kompresorów

Konieczność stosowania kompresji w radiofonii po stronie nadawczej oraz przy nagrywaniu audycji na płyty lub taśmy nie podlega dyskusji. Zachodzi pytanie czy i kiedy opłaca się stosować ekspansję po stronie odbiorczej. Spróbuję odpowiedzieć na to subiektywnie, na podstawie osobistych obserwacji. Otóż ekspansja jest pożyteczna tylko i wyłącznie w przypadku słuchania muzyki z głośnika w sposób podobny jak słucha się na koncercie: w ciszy i pod warunkiem nie zajmowania się innymi czynnościami, szczególnie hałaśliwymi, a także wymagającymi skupienia się. Natomiast w przypadku użycia głośnika jako źródła muzyki do tańca lub jako podkładu akustycznego do jakichkolwiek zajęć lub rozmów towarzyskich — ekspander jest zbędny. Przy słuchaniu zaś audycji słownych, reportaży, słuchowisk, transmisji sportowych, a także niekiedy muzyki rozrywkowej czy tanecznej często nieocenione usługi oddaje — ... nie ekspander, ale właśnie kompresor. Szczególnie przydatny jest kompresor dla tych słuchaczy, którzy lubią załączyć odbiornik na kilka godzin i nie obsługując go, słuchać kolejno rozmaitych audycji. Dlatego uważam za celowe stosowanie ekspanderów-kompresorów z możliwością przełączania i wyłączania ich, zaś w radiowęzłach bez obsługi stałej — stosowanie kompresorów.

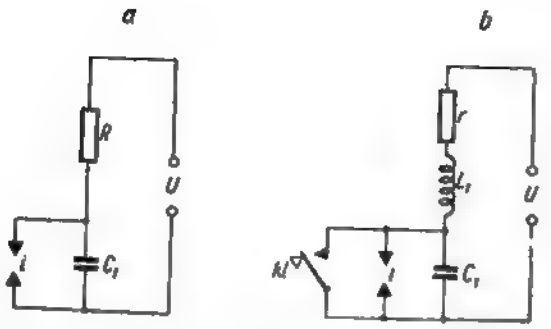
TYRATRON ZAMIAST WIBRATORA

DLA UZYSKANIA napięcia anodowego przy użyciu niskonapięciowych źródeł prądu stałego (akumulatorów) stosowane są powszechnie przekształtniki mechaniczne, znane pod nazwą wibratorów. Jedną z podstawowych wad wibratorów jest opalanie się ich styków podczas pracy. Powoduje to małą pewność poprawnej pracy wibratora przez dłuższy okres czasu. Ciągłe przerywanie i zamykanie obwodu prądu jest przyczyną iskrzenia, które może poważnie zakłócać odbiór. Zanieczyszczanie i zużywanie się styków zmusza do stałej ich kontroli oraz częstego czyszczenia lub wymiany.

Obok stosowania przekształtników mechanicznych istnieją również inne metody przekształcania napięcia o wartości rzędu kilku woltów na napięcie wystarczające do zasilania obwodów anodowych odbiorników radiowych. Jedna z tych metod polega na zastosowaniu generatora relaksacyjnego.

Najprostszy generator relaksacyjny przedstawiony jest na rys. 1a. Składa się on z opornika *R*, kondensatora C_1, iskiernika i oraz źródła zasilającego o napięciu *U*. W ogólnym przypadku zamiast iskiernika stosuje się inne bardziej pewne w pracy urządzenia, najczęściej neonówki lub tyratrony. Zadanie ich polega na rozładowywaniu kondensatora C_1 z chwilą gdy napięcie na nim osiągnie pewną wartość, zwaną napięciem zapłonu urządzenia rozładowującego (neonówki, tyratronu).

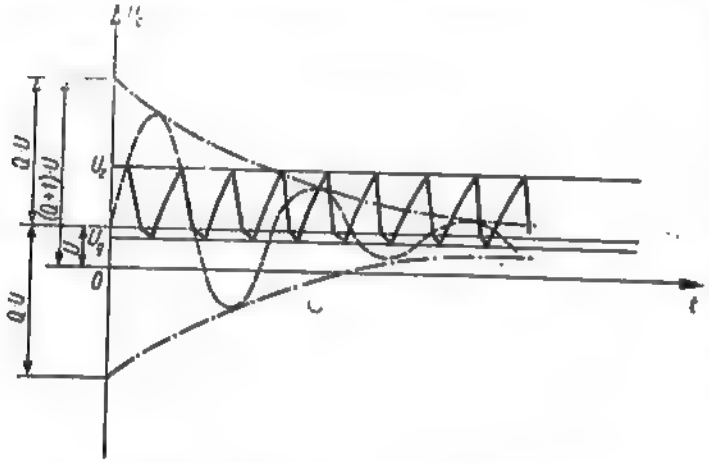
Koniecznym warunkiem normalnej pracy generatora przedstawionego na rys. 1a jest, by napięcie zasilające *U* było



Rys. 1. a — schemat najprostszego generatora relaksacyjnego, b — schemat generatora relaksacyjnego z obwodem drgającym

wyższe od napięcia zapłonu iskiernika. Najczęściej spotykane w praktyce napięcia wynoszą 6 lub 12 V (akumulatory samochodowe). Zarówno iskierniki jak i neonówki i tyratrony mają napięcie zapłonu znacznie wyższe, z czego wynika, że opisany układ generatora nie nadaje się do praktycznego zastosowania.

Bardziej praktyczny układ przedstawiony jest na rys. 1b. Różni się on od poprzedniego tym, że zamiast opornika R zastosowano tu cewkę indukcyjną L_1. Opornik r jest opornością czynną tej cewki. Kondensator C_1 może być zwierany za pomocą klucza *kl*. Aby uzyskać zapłon iskiernika, co jest równoznaczne z uruchomieniem generatora, nie wystarczy samo włączenie napięcia U, ponieważ jest ono znacznie niższe od napięcia zapłonu iskiernika. Dlatego należy dodatkowo zewrzeć na moment kondensator C_1 kluczem *kl*. W rezultacie przez cewkę L_1 popłynie znaczny („rozruchowy") prąd stały. Po rozwarciu styków klucza *kl* prąd nie zanika nie natychmiast, ale przez pewien czas będzie płynął w tym samym kierunku, ładując kondensator C_1. Jeżeli dobroć Q obwodu L_1C_1 nie jest zbyt mała, na zaciskach kondensatora może wystąpić w tym momencie bardzo duże napięcie. Jeżeli w układzie nie byłoby iskiernika, w obwodzie L_1C_1 powstałyby drgania tłumione (krzywa kreskowana na rys. 2),



Rys. 2. Wykres drgań powstających w generatorze relaksacyjnym z rys. 1b

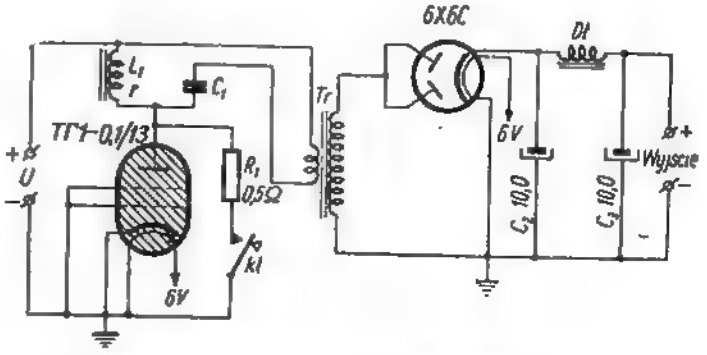
przy czym amplituda napięcia na kondensatorze podczas pierwszego półokresu byłaby $(Q + 1)$ razy większa od napięcia źródła zasilającego. Gdy napięcie na kondensatorze osiągnie wartość napięcia zapłonu iskiernika, następuje zapłon, wskutek czego kondensator zostaje zwarty i rozładowuje się.

W tym samym czasie przez cewkę L_1 zaczyna płynąć prąd, równy w przybliżeniu prądowi, jaki płynąłby w obwodzie przy zwartym kluczu *kl*. Gdy napięcie na kondensatorze obniży się do napięcia gaśnięcia iskiernika, gaśnie on i kondensator ponownie zaczyna się ładować aż do napięcia zapłonu. Od tej chwili zjawisko to powtarza się okresowo (krzywa ciągła na rys. 2).

Aby opisany wyżej generator mógł pracować, muszą być spełnione następujące warunki:

1) napięcie U źródła prądu stałego powinno być wyższe od napięcia U_g, przy którym iskiernik (neonówka lub tyratron) gaśnie, natomiast może być ono znacznie niższe od napięcia zapłonu,
2) dobroć obwodu powinna być dostatecznie duża, by amplituda napięcia przy rozwieraniu klucza *kl* mogła osiągnąć wartość napięcia zapłonu iskiernika,
3) indukcyjność cewki L_1 i pojemność kondensatora C_1 powinny być tak dobrane, by okres drgań własnych obwodu L_1C_1 był znacznie większy od czasu dejonizacji iskiernika (neonówki lub tyratronu).

Rzeczywisty układ przekształtnika tyratronowego pokazany jest na rys. 3. Najlepsze wyniki osiąga się stosując tyra-



Rys. 3. Schemat generatora relaksacyjnego z tyratronem

tron typu TF1—0, 1/1,3. W stosunku do tyratronów innych typów odznacza się on mniejszym napięciem zapłonu i gaśnięcia. Zastosowanie jego jest możliwe przy napięciu źródła prądu stałego wynoszącego zaledwie 6—10 V. Przy tak niskim napięciu anodowym średnia wartość prądu anodowego może być podwyższona z 0,1 do 0,5 A.

Generator pracuje lepiej, jeżeli zamiast obwodu szeregowego włączymy do układu obwód równoległy L_1C_1 (rys. 3). W gałąź pojemnościową tego obwodu, przez którą płynie tylko prąd zmienny, włącza się uzwojenie pierwotne transformatora podwyższającego. We wtórnym uzwojeniu tego transformatora indukuje się napięcie zmienne o wartości wystarczającej (po wyprostowaniu i wyfiltrowaniu) do zasilania obwodów anodowych odbiornika.

Do zasilania urządzenia może być wykorzystany akumulator o napięciu 6, 8 lub 10 V. Przy napięciu zasilania 8 i 10 V dla ograniczenia zużycia prądu obie siatki tyratronu należy połączyć z katodą. Przy napięciu 6 V pierwszą (sterującą) siatkę tyratronu łączymy z anodą, a drugą (ekran) z katodą. W innym układzie połączenia elektrod przy napięciu 6 V nie otrzymamy oscylacji. Przy napięciu 4 V drgania w generatorze nie wzbudzają się, jeżeli natomiast przekracza ono 10 V, to w przypadku zerwania się drgań w obwodzie L_1C_1 tyratron może zostać uszkodzony wskutek znacznego prądu, jaki wówczas przez niego popłynie.

Napięcie na wyjściu prostownika bardzo nieznacznie zależy od napięcia zasilania. Tłumaczy się to tym, że okresowe ładowania i rozładowania kondensatora odbywają się zawsze w tym samym przedziale napięć, to jest od napięcia gaśnięcia do napięcia zapłonu tyratronu. Wynika stąd, że napięcie wyprostowane w bardzo znacznym stopniu zależy od pojemności kondensatora C_1. Im większa jest pojemność C_1, tym większy impuls prądu przepływa przez nie przy przeładowywaniu i tym większe w związku z tym napięcie indukuje się we wtórnym uzwojeniu transformatora podwyższającego.

Należy jednak pamiętać o tym, że przy nadmiernym zwiększaniu pojemności C_1 dobroć obwodu może tak zmaleć, że nie wystarczy do podtrzymania drgań. Dlatego też przy pierwszych próbach układu należy pojemność C_1 dobrać doświadczalnie, zaczynając od pojemności 0,1 — 0,2 μF. Upewniwszy się, że układ pracuje, możemy pojemność C_1 zwiększyć. Zależność napięcia wyprostowanego od pojemności kondensatora C_1 przedstawia wykres na rys. 4 (wg wyników pomiarów przeprowadzonych przy zastosowaniu układu z rys. 3).

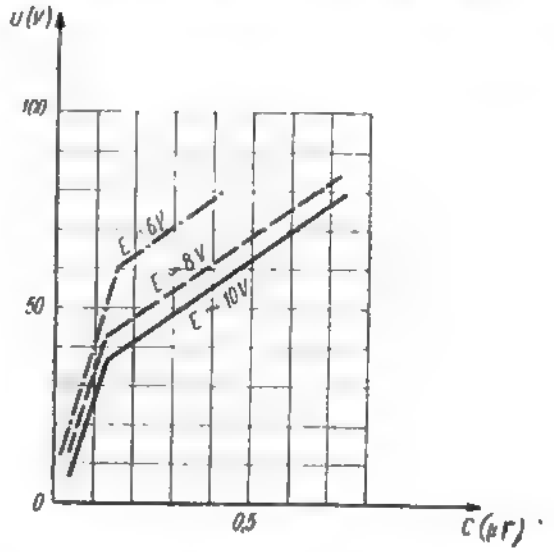
Dane elementów układu przedstawionego na rys. 3 są następujące.

L_1 — 80 zwojów przewodu o średnicy 1,3 mm w bawełnie nawiniętych na rdzeniu od transformatora głośnikowego lub międzylampowego o przekroju 20 x 20 mm,

Tr — transformator podwyższający; uzwojenie pierwotne —20 zwojów przewodu 1,3 mm w bawełnie; uzwojenie wtórne — 800 zwojów przewodu 0,28 mm w bawełnie; rdzeń o wymiarach 30 x 35 mm. Pojemność uzwojenia wtórnego powinna być jak największa.

Przy zasilaniu generatora napięciem 6 lub 8 V i prądzie stałym w obwodzie anodowym tyratronu wynoszącym 0,2 A, moc uzyskana na wyjściu prostownika wystarcza do zasilania obwodów anodowych odbiornika na lampach bateryjnych: 1A1П, 1K1П, 1Б1П i 2П1П.

Zaletą przekształtnika tyratronowego jest niezawodność działania, natomiast do wad jego należy niska sprawność (10 — 20%) i niewielka moc wyjściowa, wynosząca przy zastosowaniu jednego tyratronu około 0,1 — 0,15 W. Najmniejsza wartość składowej stałej prądu anodowego tyratronu,



Rys. 4. Wykres zależności napięcia wyjściowego od pojemności kondensatora C_1

przy której praca generatora jest stabilna wynosi 0,12 — 0,15 A.

Tyratronowy przekształtnik ma pewne właściwości „ujemnej oporności". Przy zmniejszaniu się napięcia U, zasilającego anodowy obwód tyratronu, napięcie na wyjściu prostownika wzrasta. Przy zwiększaniu mocy pobieranej z prostownika, zużycie energii w obwodzie anodowym tyratronu zmniejsza się.

Opracował na podstawie
radz. „Radio" 4/55
M. J.

KF UKF

WOJCIECH NIETYKSZA SP5FM

ODBIORNIK DX–owy NA 144 MHz

W PRAWDZIE w technice nadawczej dochodzimy już do poziomu europejskiego i stabilizowany kwarcem nadajnik dwumetrowy nie jest już u nas rzadkością, ale technika odbiorcza stanowi ciągle jeszcze „achillesową piętę" naszego ultrakrótkofalarstwa: odbiorniki superheterodynowe można policzyć na palcach, a nowoczesne układy wejściowe nawet na palcach jednej ręki. Taki stan rzeczy stoi oczywiście na przeszkodzie w uzyskaniu lepszych wyników.

Wystarczy zresztą przypomnieć historię naszego rekordu dwumetrowego. Został on uzyskany w 1954 roku przez SP5KAB na odległość 290 km. Od tego czasu stanowi przez przeszło 2 lata zaklętą granicę, spoza której nie słyszeliśmy ani jednej stacji, mimo że raporty odbioru nadchodziły do nas z odległości przekraczających nawet 400 km. Dopiero niżej opisany odbiornik i nowocześnie rozwiązany nadajnik SP5EL [1]) pozwoliły na usłyszenie bardziej odległych stacji i przekroczenie „magicznej" granicy starego rekordu.

Omawiany odbiornik składa się właściwie z dwóch, zmontowanych osobno członów: pierwszego — zawierającego wzmacniacz wstępny, mieszacz, oscylator i wzmacniacz p. cz., oraz drugiego — zawierającego dwie dalsze przemiany częstotliwości, detektor, BFO, filtr akustyczny, wzmacniacz m. cz. i zasilacz. Człon drugi jest właściwie odbiornikiem krótkofalowym z podwójną przemianą, pokrywającym zakres 14 — 16 MHz, a pierwszy konwerterem do niego. Całość stanowi superheterodynę

[1]) Będzie opisany w jednym z najbliższych numerów RADIOAMATORA — przyp. aut.

z potrójną przemianą, w której oscylatory pierwszy i trzeci stabilizowane są kwarcami. Można więc członu drugiego w ogóle nie budować, a zamiast niego wykorzystać jakiś dobrze ekranowany odbiornik komunikacyjny, pokrywający ten zakres częstotliwości. W Europejskich Zawodach UKF, kiedy ten drugi człon nie był jeszcze ukończony, sam używałem w jego miejsce odbiornika opisanego w nrze 12/54 i 1/55 RADIOAMATORA. Dla oszczędności miejsca poprzestanę też na opisaniu pierwszego członu odbiornika, jako najistotniejszego dla odbioru dwumetrowego, nazywając go w dalszej części artykułu, zgodnie z przyjętą nomenklaturą, konwerterem.

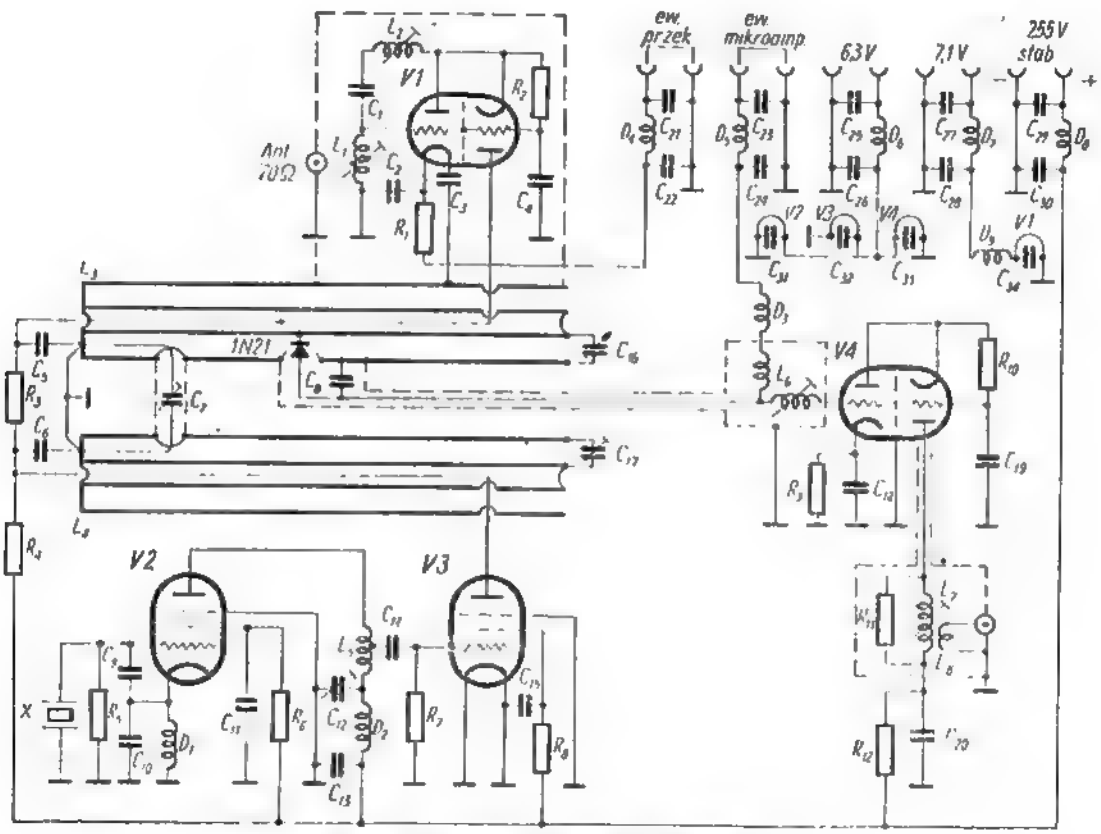
Nowoczesny amatorski odbiornik UKF musi mieć możliwie największą czułość i zapewniać stabilny odbiór telegrafii niemodulowanej. Tym warunkom są następnie podporządkowane wszystkie inne. I tak na przykład — w przeciwieństwie do fal krótkich — duża selektywność nie jest sama w sobie na UKF potrzebna, gdyż utrudnia odbiór mniej stabilnych nadajników i przeszukiwanie szerokiego pasma. Duża selektywność jest jednak jedną z dróg do zapewnienia dużej efektywnej czułości, gdyż ze wzrostem selektywności maleją szumy na wyjściu. Nie należy obawiać się zbyt dużej selektywności i dążyć do najwęższej wstęgi, pozwalającej na zrozumiałość sygnału (A1 — 100 Hz, A2 — 1000 Hz, A3 — 3000 Hz). Zakładamy tu oczywiście odbiór bardzo stabilnych nadajników, co jest jednak w praktyce europejskiej standartem. Propagując już dawno dużą selektywność odbiorników UKF i mając wielu przeciwników — otrzymałem pełną satysfakcję, kiedy w czasie Europejskich Zawodów UKF praktycznie ginący w szumach przy wstędze 3 kHz sygnał telegraficzny stawał się całkowicie czytelny po zwężeniu wstęgi do 100 Hz. Ponieważ dużą selektywność uzyskuje się w kanale p. cz. odbiornika (czyli „członie drugim"), więc problemem tym nie będę się w niniejszym artykule zajmował; nadmienię jedynie, że jest to rzecz bardzo ważna.

Z dużej selektywności i potrzeby odbierania telegrafii niemodulowanej wynika bezapelacyjnie konieczność stabilizacji pierwszego oscylatora kwarcem.

Konwerter musi zamienić sygnał u. w. cz. na sygnał p. cz., wprowadzając możliwie najmniej szumów własnych i tak go wzmocnić, aby niejako „przykryć" szumy występujące w dalszych stopniach odbiornika. Od stosunku sygnału do szumu osiągniętego na wyjściu konwertera zależy więc praktycznie efektywna czułość całego ultrakrótkofalowego układu odbiorczego. Sygnał jest dalej wzmacniany razem z szumami konwertera i dalsze stopnie (nawet nie biorąc pod uwagę ich szumów własnych) nie mogą już — poza zwężeniem wstęgi — wpłynąć na poprawę stosunku do szumu.

Wzmacniacz wstępny

O stosunku sygnału do szumu, a więc efektywnej czułości całego odbiornika decyduje przede wszystkim wzmacniacz wstępny. W opisanym konwerterze (rys. 1) wzmacniacz wstępny pracuje w układzie galwanicznie sprzężonej kaskody. W stopniu tym pracuje duotrioda PCC84 (V1), skonstruowana specjalnie do układów kaskody. Jest to europejska, ulepszona wersja amerykańskiego prototypu 6BQ7, później znów skopiowana w USA jako 7AN7. Kłopotliwe jest nieco napięcie żarzenia tej lampy, wynoszące 7,1 V, gdyż lampy serii „P" produkowane są do szeregowego łączenia włókien (prąd 300 mA); obecnie produkuje się jednak także odpowiedniki 6,3 V (ECC84).



Rys. 1. Schemat ideowy konwertera

Sygnał u. w. cz. z anteny doprowadzony jest do konwertera kablem koncentrycznym o oporności 70 Ω, przyłączonym bezpośrednio na odczep cewki L_1, stanowiącej łącznie z pojemnością wejściową lampy obwód wejściowy. Obwód ten jest strojony na stałe (rdzeniem cewki) na środek pasma dwumetrowego. Ponieważ z uwagi na szumy potrzeba większego sprzężenia z anteną niż dla uzyskania największego napięcia sygnału w obwodzie siatkowym — oporność anteny wpływa bardziej tłumiąco na selektywność obwodu, co wspólnie z dużym stosunkiem L/C obwodu zapewnia wystarczające przenoszenie w zakresie pasma dwumetrowego.

Jakkolwiek układ kaskody może pracować stabilnie bez neutralizacji, to jednak jest ona korzystna z punktu widzenia zmniejszenia szumów. W opisanym układzie zastosowano neutralizację rezonansową (zwaną też niekiedy indukcyjną) za pomocą cewki L_2, również strojonej rdzeniem. Cewka ta tworzy z pojemnością anoda-siatka lampy obwód rezonansowy, sprowadzając sprzężenie między anodą i siatką z oporności pojemnościowej do rzeczywistej. Neutralizacja rezonansowa jest teoretycznie skuteczna tylko dla jednej częstotliwości, ale w praktyce rezonans przy tych częstotliwościach nie jest tak ostry, aby nie pokryć pasma w granicach 0,7% od częstotliwości środkowej. Kondensator C_1 nie dopuszcza napięcia anodowego do obwodu siatki.

Obciążeniem obwodu kaskody jest ćwierćfalowy, zwarty na końcu obwód koncentryczny, podstrajany w granicach pasma kondensatorkiem C_{10}. Jego duża oporność rezonansowa — nieosiągalna przy obwodzie normalnym o stałych skupionych — zapewnia duże wzmocnienie wstępne (wzmocnienie kaskody równe jest w przybliżeniu iloczynowi nachylenia pierwszej triody przez oporność obciążenia drugiej). Poza tym obwód koncentryczny zwiera skutecznie niepożądane ślady sygnałów krótkofalowych, które odłożyły się na cewce L_1 i po wzmocnieniu mogłyby przedostać się do mieszacza, a więc i do kanału p. cz.

Szczególną uwagę poświęcono ekranowaniu wejścia od wyjścia wzmacniacza i punktom uziemiającym. Ponieważ oba systemy lampy ekranowane są od siebie już wewnątrz bańki (blaszką dołączoną wewnątrz do uziemionej siatki drugiej triody), między wyprowadzeniami podstawki przymocowano przedłużenie tego ekranu, wykonane z blaszki miedzianej. Poprzecznie do niej umocowany został drugi ekran oddzielający wzajemnie od siebie wyprowadzenie anody drugiej triody i wyprowadzenie siatki pierwszej triody oraz oba te wyprowadzenia od reszty elektrod.

Dla zwiększenia oporności wejściowej i zmniejszenia sprzężenia „wejście — wyjście" na indukcyjności doprowadzenia katody — pierwsza trioda posiada dwa wyprowadzenia. Jedno z nich zostało uziemione przez kondensator C_2 do punktu uziemienia „zimnego" końca cewki L_1, a drugie — przez kondensator C_3 do zewnętrznej rury obwodu koncentrycznego; do tego ostatniego punktu uziemiona jest także przez kondensator C_4 siatka drugiej triody.

Mieszacz

Normalnie — najpoważniejszym źródłem szumów odbiornika jest mieszacz. Szumy wnoszone przez lampę wieloelektrodową użytą jako mieszacz są przeciętnie 4 razy większe od szumów tej samej lampy jako normalnego wzmacniacza. Stąd konieczność stosowania w odbiornikach wzmacniaczy wstępnych w celu dużego wzmocnienia sygnału i „przykrycia" szumów mieszacza. Niemniej jednak przy jednostopniowym wzmacniaczu wstępnym o małych szumach własnych, a więc takim jak opisany powyżej, szumy mieszacza, nawet triodowego, wpływają w pewnym stopniu na pogorszenie możliwego do uzyskania stosunku sygnału do szumu.

W opisywanym konwerterze posłużyłem się techniką, stosowaną normalnie dopiero powyżej 500 MHz, gdzie z powodu braku lub niedostatecznego rozpowszechnienia odpowiednich lamp trudno jest uzyskać wzmocnienie na częstotliwości odbieranej. Jako mieszacza użyłem krystalicznej diody silikonowej (krzemowej) 1N21. Szumy wnoszone przez taki mieszacz są znikome [*]); ma on natomiast tę wadę, że nie daje żadnego wzmocnienia, a nawet wprowadza pewne osłabienie sygnału. Dla skompensowania „z nadwyżką" tego osłabienia zaraz po mieszaczu znajduje się wzmacniacz p.cz. znów w układzie kaskody, dający mimo szerokiej wstęgi bardzo duże wzmocnienie przy bardzo małych szumach własnych. Taką kombinacja: dioda jako mieszacz i zaraz po niej kaskodowy wzmacniacz p. cz. daje w rezultacie o wiele większe wzmocnienie i dużo mniejsze szumy niż nawet najlepszy mieszacz triodowy, nie mówiąc o pentodowym.

Sam układ mieszacza diodowego jest, jak widać ze schematu, niezwykle prosty. Oporność wejściowa mieszacza na diodzie krystalicznej wynosi kilkadziesiąt omów; dla zmniejszenia więc tłumienia obwodu dioda przyłączona jest na odczep wewnętrznej rurki obwodu koncentrycznego. Wprawdzie oporność wejściową diody można zwiększyć wprowadzając opornik rzędu kilku kiloomów w jej obwód prądu stałego (np. między obecnie zwarte zaciski miliamperomierza), ale pociąga to za sobą zwiększenie szumów, czego staramy się uniknąć. Sygnał z oscylatora wprowadzony jest do wewnątrz obwodu koncentrycznego za pomocą pętli, sprzężonej indukcyjnie z wewnętrzną rurką obwodu.

Mieszacz diodowy potrzebuje dość dużej mocy z oscylatora, którą dobiera się za pomocą miliamperomierza włączonego w obwód prądu stałego diody — przy obwodzie koncentrycznym L_3 dostrojonym do częstotliwości sygnału odbieranego (w tym przypadku 145 MHz). Prąd ten powinien wynosić 250 — 500 μA dla maksymalnej sprawności przemiany.

Oporność mieszcza na diodzie krzemowej „widziana" od strony wzmacniacza p. cz. wynosi ok. 500 Ω. Obciążeniem diody jest więc w opisywanym konwerterze obwód typu „pi", lepiej dopasowujący tę oporność do dużej oporności wejściowej stopnia p. cz. Jest on jednocześnie dobrym filtrem zapobiegającym przedostaniu się częstotliwości sygnału i oscylatora do wzmacniacza p. cz. Na obwód ten składają się: pojemność C_8, cewka L_6 i pojemność wejściowa wzmacniacza p. cz. (3 pF przy ECC85). Dzięki tak wielkiemu stosunkowi L/C i pewnemu tłumieniu wnoszonemu przez diodę — obwód ten przenosi całe pasmo 14 — 16 MHz ze spadkiem tylko — 3 dB na krańcach pasma.

Obwód prądu stałego diody wyprowadzony jest przez D_2 i D_3 na zewnętrzne zaciski, aby umożliwić włączenie miliamperomierza kontrolującego prąd diody, a tym sa-

[*]) Szumy wnoszone przez diodowy mieszacz krystaliczny raptownie wzrastają przy częstotliwości pośredniej (różnicy f wejść i fasc) mniejszej od MHz — *przyp. aut.*

mym amplitudę napięcia oscylatora. W nieobecności miliamperomierza zaciski są zwarte. Tą samą drogą zamyka się też galwanicznie obwód siatkowy wzmacniacza p. cz. (V4). Nie ma to jednak żadnego wpływu na odczyt, gdyż w obwodzie siatkowym wzmacniacza p. cz., przy włączonym napięciu anodowym, nie płynie żaden prąd; a jeśli chodzi o oddziaływanie odwrotne, to oporność dławików D_3 i D_5 dla prądu stałego jest tak mała, że wywołany przepływem prądu diody spadek napięcia na nich minimalnie tylko zwiększa ujemne przedpięcie siatki V4.

Szerokowstęgowy wzmacniacz p. cz.

Przeznaczenie tego stopnia wyjaśniłem już, omawiając stopień mieszający. Wzmacniacz ten pracuje w układzie galwanicznie sprzężonej kaskody na duotriodzie ECC85 (V4), choć już bez neutralizacji. Można było i w tym stopniu zastosować PCC84, ale z dwóch posiadanych sztuk drugą chciałem zachować jako rezerwę dla stopnia wstępnego. Lampa ECC85 nadaje się jednak również doskonale do tego celu, posiada takie same nachylenie i ekranowanie wewnętrzne i do 100, a może nawet i 150 MHz nie ustępuje właściwie wcale PCC84.

Obwód siatkowy został już opisany przy omawianiu stopnia przemiany. Obwód wyjściowy stanowi cewka L_7 wraz z pojemnością wyjściową lampy i nastrajany jest on na środek pasma za pomocą rdzenia. Dla przeniesienia pasma 14 — 16 MHz okazało się konieczne stłumienie obwodu opornikiem R_{11} (równolegle załączona jest też oporność wewnętrzna wzmacniacza); duża wartość tego opornika nie powoduje znacznej straty wzmocnienia. Tłumienia opornikiem można uniknąć przez zastosowanie filtru dwuobwodowego o odpowiednim Q obwodów i sprzężeniu lekko nadkrytycznym, aby kompensowało spadek przenoszenia w obwodzie siatkowym na krańcach pasma.

Wyjście wzmacniacza sprzężone jest z drugim członem odbiornika lub osobnym odbiornikiem komunikacyjnym za pomocą kabla koncentrycznego, sprzężonego indukcyjnie z obwodem wyjściowym niskoomową pętlą (cewka L8). Przy bardzo długim kablu można na wyjściu konwertera zastosować jeszcze wtórnik katodowy.

Oscylator

Z wymienionych na wstępie przyczyn (selektywność, odbiór A1) potrzebna jest wielka stabilność oscylatora. Stabilność tę najłatwiej osiągnąć za pomocą stabilizacji kwarcem. W konwerterze zastosowałem bardzo często spotykany na naszym „rynku amatorskim" kwarc Zeissa 26 MHz (kwarce takie były używane przez Wehrmacht do sprawdzania skalowania przenośnych radiostacji), a częstotliwość powieliłem pięciokrotnie. Uzyskana częstotliwość 130 MHz doprowadzona do mieszacza daje w wyniku odbiór pasma dwumetrowego w zakresie pierwszej p. cz. 14 — 16 MHz, co jest wygodne, gdyż ostatnia cyfra p. cz. (odczytana np. na skali odbiornika komunikacyjnego, użytego jako „człon drugi") odpowiada ostatniej cyfrze częstotliwości sygnału; i tak np. 14,0 MHz odpowiada 144,0 MHz; 15,0 MHz odpowiada 145,0 MHz itd.

Ponieważ uzyskanie mocy potrzebnej dla mieszacza diodowego przy pięciokrotnym powielaniu jest w jednym stopniu trudne — tym bardziej, że kwarce tego typu oscylują słabo — zastosowałem 2 stopnie. Pierwszy z nich na lampie 6BH6 (V2) pracuje jako elektronowo sprzężony oscylator kwarcowy w układzie Gouriet-Clappa; w anodzie jego uzyskuję od razu piątą harmoniczną. Dla zwiększenia oporności rezonansowej obwodu anodowego zastosowałem w anodzie „pseudo-szeregowy" obwód strojony (jest to właściwie obwód równoległy, złożony z indukcyjności L_5 oraz włączonych szeregowo C_{12} i pojemności wyjściowej lampy). Duża dobroć jest w tym miejscu potrzebna dla zwiększenia oporności obwodu dla piątej harmonicznej i obniżenia jej dla pozostałych, niepożądanych harmonicznych. Dla zmniejszenia tłumienia obwodu i uzyskania lepszego dopasowania również siatka następnego stopnia (V3) dołączona jest do odczepu cewki L_5 za pomocą kondensatora C_{14}. Odczep dobrano eksperymentalnie na największy prąd siatki V3.

Uzyskana w anodzie V2 częstotliwość 130 MHz jest następnie wzmocniona przez V3 (6AG5), której obciążeniem jest obwód koncentryczny. Zastosowanie obwodu koncentrycznego w tym miejscu może się wydawać przesadą i luksusem, ale nie kosztuje nic poza kilkoma godzinami pracy i dwoma odcinkami rurek miedzianych. Korzyści są jednak dość znaczne: obwód koncentryczny bowiem — dzięki swej wielkiej dobroci — zwiększa wzmocnienie pożądanej częstotliwości 130 MHz i skutecznie eliminuje nawet ślady wszelkich innych harmonicznych częstotliwości kwarcu, które mogłyby się przedostać do mieszacza i nie tylko zwiększyć jego szumy, ale także spowodować powstanie w nim jakichś innych, „zaśmiecających" sygnałów. Obwód koncentryczny w anodzie V3 (L_8) strojony jest do rezonansu na 130 MHz za pomocą trymera powietrznego C_{17}.

Sprzężenie między obwodem L_4 a obwodem mieszacza L_3 przeprowadzone jest za pomocą pętli sprzężonej indukcyjnie z wewnętrznymi rurami obu obwodów koncentrycznych i dostrojonej do rezonansu na 130 MHz za pomocą kondensatora C_7. Sprzężenie można regulować odległością pętli od wewnętrznej rury obwodu oraz pojemnością C_7, z tym że dla ew. zmniejszenia sprzężenia zaleca się odstrojenie od rezonansu w kierunku mniejszych pojemności C_7 (zmniejszenie wzajemnego wpływu obwodów). Można też rozwiązać sprzężenie przez włączenie C_7 bezpośrednio między odczepy na wewnętrznych rurach obwodu — łatwiej będzie wtedy uzyskać odpowiednie „wysterowanie" mieszacza z oscylatora, choć wzajemny wpływ obwodów będzie większy.

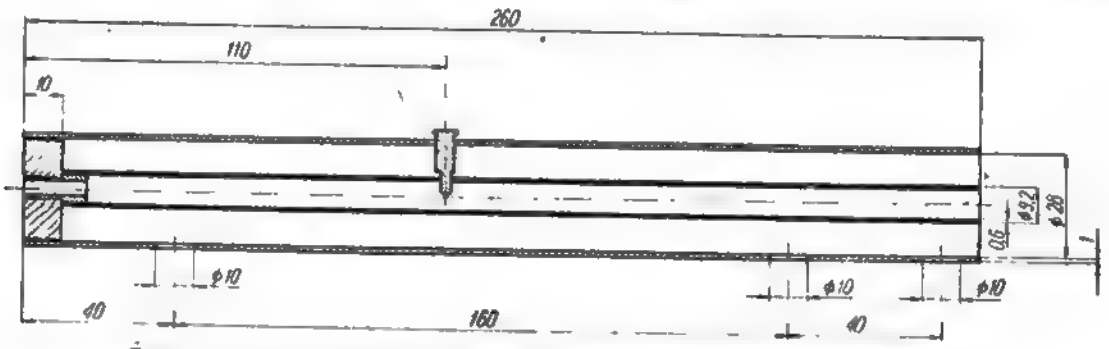
Bez dostrojenia elementu sprzęgającego do 130 MHz trudno jest uzyskać dostateczny prąd diody, gdyż duże Q obwodu koncentrycznego L_3 dostrojonego do pasmu 145 MHz utrudnia odłożenie się na nim dostatecznego napięcia o częstotliwości różniącej się o całe 10%. W konwerterze modelowym prąd diody wynosił przy „linku" sprzęgającym dostrojonym do 130 MHz 0,9 — 1 mA (zależnie od nastrojenia obwodu L_3 na 146 czy 144 MHz). Zachodziła więc potrzeba lekkiego odstrojenia C_7 (całkowite odstrojenie lub zwarcie C_7 powoduje spadek prądu diody do 0,1 mA).

Wykonanie i dobór elementów

Konwerter został wykonany na chassis z blachy aluminiowej o wymiarach 26 x 15 cm. Wymiary płyty frontowej wynoszą 30 x 15 mm. Na chassis i płytę frontową użyta została z braku grubszej blacha 1 mm; stąd konieczność użycia bocznych wsporników z kawałków bla-

chy 2 mm. Na takim samym paneliku zmontowany jest drugi człon odbiornika i oba umieszczone piętrowo — jeden nad drugim. W przypadku używania konwertera wraz z odbiornikiem komunikacyjnym można dla samego konwertera wykonać odpowiednie pudełko metalowe, do którego mógłby być wsuwany. Po wywierceniu wszystkich otworów blacha chassis została dokładnie oczyszczona i pokryta cieniutką warstwą lakieru bezbarwnego. Płyta frontowa pokryta jest czarnym lakierem wypalonym „na kryształ".

Najtrudniejszymi elementami do wykonania są obwody koncentryczne. Wymiary obwodu L_3 podane są na rys. 2. Obwód L_4 jest identyczny, nie posiada jednak otworu na umocowanie diody. Obwody koncentryczne wykonane zostały z rur miedzianych osadzonych współśrodkowo na krążku miedzianym. Środkowa rurka nabita jest na czop mosiężny, którego wystająca połówka jest nagwintowana i umożliwia wkręcanie wewnętrznej rurki w krążek. Czop jest przewiercony wdłuż swej osi w celu przepuszczenia przewodu anodowego. Po wywierceniu wszystkich otworów, wykonaniu uchwytu dla diody, wykonaniu pętli sprzęgającej i sprawdzeniu właściwości elektrycznych obwodów — obie rury zostały zamocowane na krążku na stałe przez oblutowanie, a następnie oba obwody posrebrzone i pokryte cienką warstwą lakieru bezbarwnego. Obwody koncentryczne przymocowane są po przeciwnych stronach chassis za pomocą uchwytów z pasków blachy aluminiowej.



Rys. 2. Obwód koncentryczny L_3. Obwód L_4 wykonany jest identycznie, nie posiada tylko otworu do umocowania diody krystalicznej

Rozmieszczenie elementów ostatecznie ilustrują załączone fotografie.

Zbudowanie konwertera leży w możliwościach każdego, średnio zaopatrzonego w sprzęt ultrakrótkofalowca. Zamiast PCC84 czy równie trudno dostępnych ECC84, ECC85, 6BQ7, 7AN7 i najlepszej ECC88 można z powodzeniem użyć jednej z następujących kombinacji: 2 x RD12Ta 2 x 6J6 (wykorzystane tylko jedne połówki) 2 x EC92, 2 x 6AB4, 6AK5 (w układzie triody) i 6J6 (patrz RADIOAMATOR 2/56, str. 17). To samo dotyczy drugiej kaskody (V4), w której najlepiej użyć łatwo dostępną ECC81, gdyż na tych częstotliwościach kwestia ekranowania wewnętrznego nie jest już istotna. ECC81 zresztą z wyjątkiem braku blaszki ekranującej między obiema triodami niczym się nie różni od ECC85 i posiada nawet prawie identyczny rozkład wyprowadzeń. Dioda krystaliczna 1N21 jest u nas dość łatwo osiągalna i często stosowana przez radioamatorów w falomierzach i miernikach natężenia pola. W ostateczności można użyć często spotykanej diody LG1 lub zbudować mieszacz na jakiejkolwiek triodzie ultrakrótkofalowej o dużym nachyleniu, np. 6AK5 (w układzie triody), EC92, RD12Ta, 6AB4, połówka 6J6 lub ECC81. W przypadku użycia triody trzeba siatkę mieszacza przyłączyć do obwodu koncentrycznego w odległości ok. 3 cm od otwartego końca; wzmacniacz V3 okaże się wtedy prawdopodobnie zbyteczny i zamiast anody V3 należy sprząc z obwodem koncentrycznym L4 anodę V2. Na V2 i V3 użyłem lamp jakie akurat miałem, ale można w tym miejscu użyć jakichkolwiek pentod ultrakrótkofalowych, raczej o większym nachyleniu, jak np.: 6AK5, 6AG5, 6AU6, 6BA6, EF80, EF85, EF90, EF91, a nawet RV12P3000 czy LV1, pamiętając o napięciach żarzenia i rozkładzie wyprowadzeń elektrod.

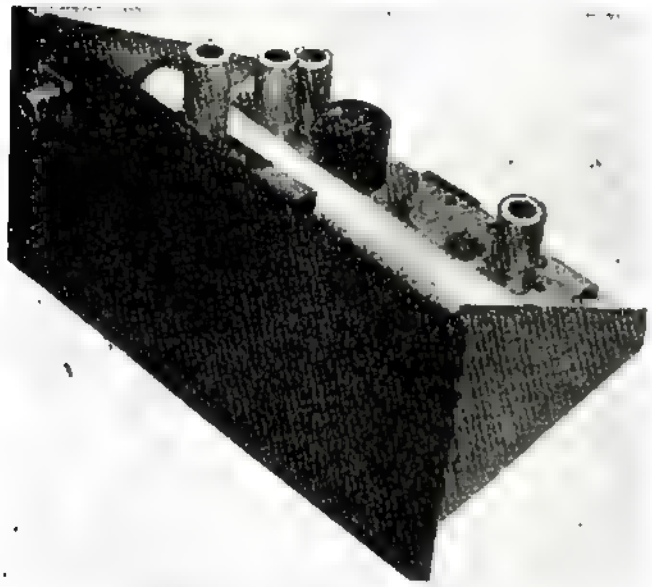
Wykonanie obwodów koncentrycznych to tylko kwestia dwóch rur miedzianych lub mosiężnych i kilkunastu godzin pracy. W przypadku posiadania rur innej średnicy można sobie przeliczyć wymiary posługując się nomogramem ze str. 353 znajdującego się we wszystkich naszych radioklubach czechosłowackiego podręcznika „Amaterska Radiotechnika".

Pozostaje tylko sprawa podstawek lampowych i łączówek do kabla koncentrycznego, gdyż powinny one być dobrej jakości (przede wszystkim podstawka do V1). Użyłem dwóch ceramicznych podstawek 9-szpilkowych (V1 i V4) produkcji NRF bez kubeczków ekranujących, radząc sobie w ten sposób, że kubeczki od 7-szpilkowych lamp miniaturowych zakładam wprost na lampy, przy czym kontaktują one z odpowiednimi sprężynkami przymocowanymi do chassis. V2 i V3 mają ceramiczne podstawki 7-szpilkowe z kubeczkami, kupione w Czechosłowacji (wartoby sprowadzić trochę takich do nas). Teraz problem ten upraszcza się nieco, bo pojawiają się tu i ówdzie podstawki ceramiczne produkcji ZSRR. Dobre podstawki można też zrobić samemu, montując kontakty na płytce z trolitulu lub mycalexu.

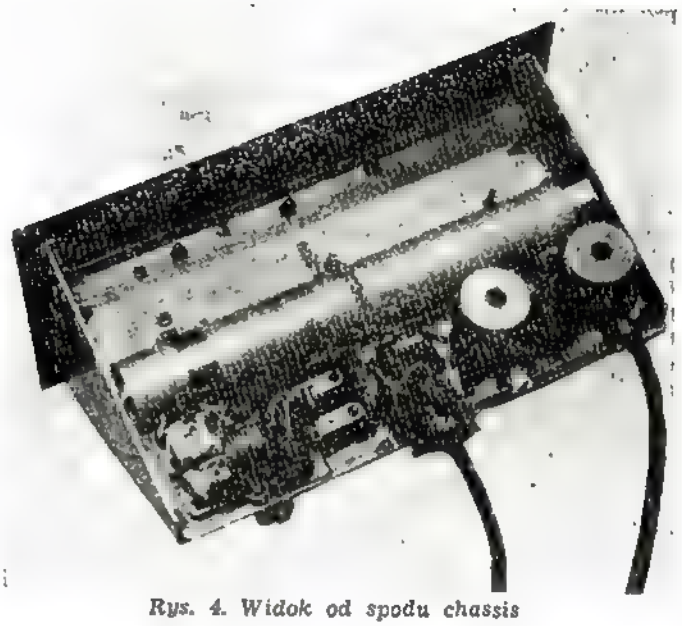
Przedostawanie się niepożądanych sygnałów

Utrapieniem konstruktorów konwerterów szerokowstęgowych z oscylatorem o stałej częstotliwości i pierwszą p. cz. przestrajaną w zakresie krótkofalowym jest przedostawanie się sygnałów stacji krótkofalowych wprost na p. cz. Kłopotów tych można uniknąć projektując i wykonując zawczasu odpowiednie ekranowanie i odsprzęganie.

Technika ekranowania tworzy w obecnej „epoce TVI i BCI" całą osobną sztukę, zbyt obszerną aby zmieścić ją



Rys. 3. Widok konwertera z przodu — z góry



Rys. 4. Widok od spodu chassis

w ramach niniejszego artykułu — niemniej jednak chciałbym zwrócić uwagę na jej najważniejsze elementy.

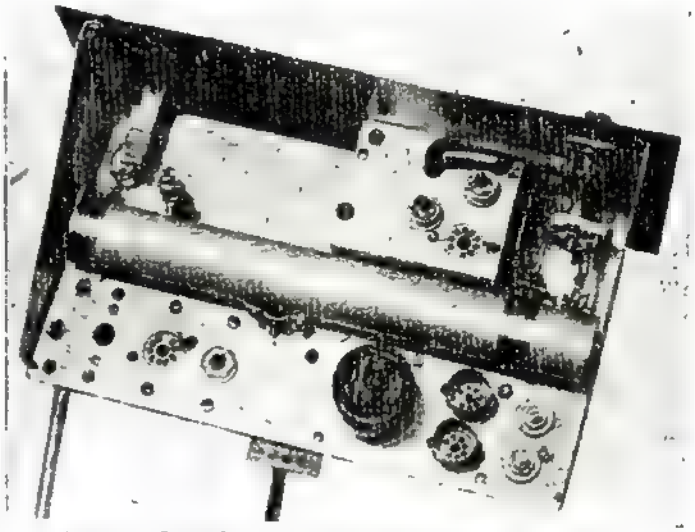
Dobrze zaekranowany odbiornik czy konwerter powinien mieć osłonięte uziemionymi powierzchniami wszystkie te części, które nie są dla w. cz. na potencjale ziemi (kubeczki na lampach, obwody w kubkach, ekranowane doprowadzenia). Przewody zasilające (żarzenia i anodowe) powinny być w miejscu opuszczania swojego stopnia zaopatrzone w odpowiednie filtry (kondensatory oraz dławiki lub oporniki). Założeniem konstrukcyjnym powinno być niedopuszczenie do wprowadzenia z zewnątrz sygnałów w. cz. jakąkolwiek drogą, z wyjątkiem do tego przeznaczonej (gniazdko anteny, wyjście). Niezależnie więc od ekranowania i odsprzęgania poszczególnych stopni (zapobiegającego także niepożądanym sprzężeniom) wszystkie przewody zasilające i pomocnicze wchodzące do odbiornika lub konwertera powinny być zaopatrzone w filtry w. cz., a cały odbiornik lub konwerter zamknięty w szczelnym pudełku metalowym bez żadnych otworów. Otwory konieczne dla chłodzenia lub zamocowania przyrządów powinny posiadać siateczkę ekranującą połączoną dokładnie elektrycznie z pudełkiem osłony. Wychodzące na zewnątrz osie przełączników, potencjometrów itd. powinny mieć kontakt elektryczny z osłoną w miejscu przejścia przez jej ściankę.

Połączenie konwertera z odbiornikiem powinno być dokonane kabelkiem koncentrycznym, o osłonie dokładnie połączonej z zewnętrzną (naskórkowość) powierzchnią pudełka zarówno konwertera jak i odbiornika. Kabelek łączący powinien być z obu stron elektrycznie dopasowany i posiadać niską oporność charakterystyczną.

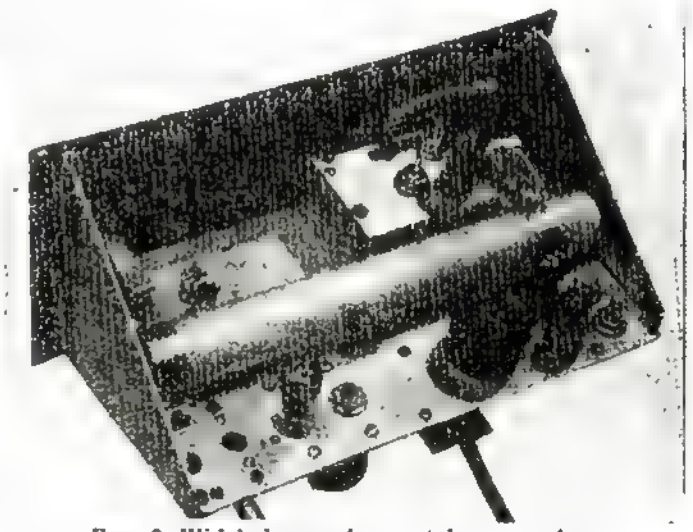
Chcę podkreślić, że dzięki zastosowaniu obwodów koncentrycznych, dokładnemu ekranowaniu podzespołów i filtrowaniu (odsprzęganiu) przewodów zasilających opisany konwerter pozwala na odbiór nawet przy wyjęciu go z ekranującego pudełka; przedostają się wówczas tylko słabe sygnały kilku stacji w paśmie radiofonicznym 15 MHz.

Uruchomienie

Po zmontowaniu konwertera, sprawdzeniu czy wszędzie dochodzą napięcia żarzenia i anodowe i dobraniu rezonansomierzem „z grubsza" obwodów strojonych — rozpoczy-



Rys. 5. Chassis od góry przy wyjętych lampach



Rys. 6. Widok konwertera z tyłu — z góry

namy uruchamianie „od końca". Wyjście konwertera łączymy z „drugim członem" lub odbiornikiem komunikacyjnym zaopatrzonym w „S-meter" lub „outputmeter", albo z czułym woltomierzem lampowym. Zbliżamy przewód z generatora sygnałowego do diody mieszającej i przestrajając generator w granicach 14 — 16 MHz stroimy rdzenie cewek L_6 i L_7 na środek pasma. Ponieważ dobroć użytych cewek na pewno nie będzie identyczna z użytymi w modelu — trzeba trochę poeksperymentować, aby uzyskać przeniesienie całego pasma przy największym osiągalnym wzmocnieniu.

Następnie uruchamiamy oscylator kwarcowy. Pojemnościami C_9 i C_{10} dobieramy najkorzystniejszą wielkość sprzężenia zwrotnego. Następnie włączamy miliamperomierz (do 3 mA) w szereg z opornikiem R_7 od strony uziemionego końca (odlutowując go na ten czas od punktu uziemiającego) i doczepiwszy prowizorycznie C_{14} na cewce L_5 dostrajamy C_{12} do rezonansu (maksimum wychylenia miliamperomierza). Zbliżywszy falomierz do L_5 kontrolujemy rząd uzyskanej harmonicznej. Z kolei przesuwamy punkt przyłączenia C_{14} (dostrajając się za każdą próbą kondensatorem C_{12} do rezonansu), aby uzyskać możliwie największe wychylenie. Sprawdzamy falomierzem czy uzyskaliśmy tu rzeczywiście 130 MHz. Po tej operacji uziemiamy znów „zimny" koniec R_7 i włączamy miliamperomierz na wyprowadzone zaciski obwodu prądu stałego diody mieszającej. Ustawiamy C_7 w połowie pojemności i dostrajamy C_{17}, aby uzyskać wychylenie. Falomierzem zbliżonym do otwartego końca obwodu koncentrycznego L_4, kontrolujemy, czy dostrojeni jesteśmy rzeczywiście do 130 MHz. Zbliżając rezonansomierz do otwartego końca obwodu koncentrycznego L_3 dostrajamy go za pomocą C_{16} do 145 MHz. Następnie podstrajamy C_7 i C_{17}, aby uzyskać prąd diody rzędu 1 mA.

Sprzęgając rezonansomierz z L_1 i L_2 dostrajamy je rdzeniami na 145 MHz. Prowizorycznie włączamy kabelek antenowy na 1,5 zwoja od „zimnego końca" L_1 i zamykamy gniazdko antenowe opornikiem masowym 70Ω. Uruchamiamy sterowany kwarcem nadajnik na sztucznej antenie i zostawiamy przyciśnięty klucz telegrafii modulowanej (w braku generatora sygnałowego). Dostrajamy L_1, a później C_{16} na maksimum sygnału na wyjściu. Następnie odłączamy żarzenie V1 i neutralizujemy ją, kręcąc rdzeniem L_2 na minimum sygnału na wyjściu (za każdym pokręceniem L_2 korygujemy dostrojenia L_1 i C_{16}). Neutralizacja będzie ukończona, gdy przy nastrojeniach L_1 i C_{16} dającym maksimum sygnału na wyjściu — rdzeń L_2 będzie w położeniu dającym minimum sygnału.

Z kolei przestrajamy L_3 za pomocą C_{16} na 146 MHz i korygujemy położenia C_{17} i C_6 tak, aby obwód L_4 był dostrojony do 130 MHz, a C_7 ustawiony na najmniejszą pojemność, przy której prąd diody jest wystarczający (dla 1N21 najmniej 0,25 mA). Praktycznie można go dobrać w ten sposób, że przy słabym sygnale na wejściu zwiększać „wysterowanie" diody z oscylatora za pomocą C_7 tak długo, aż siła sygnału na wyjściu odbiornika przestanie wzrastać. Przy każdym pokręceniu C_7 dostrojenie C_{16} i C_{17} powinno być korygowane: C_{16} na maksimum sygnału 146 MHz, a C_{17} na maksimum prądu diody. Takie dobranie amplitudy z oscylatora na 146 MHz zapewni wystarczającą rezerwę na mniejsze częstotliwości pasma, gdyż z przestrajaniem L_3 w stronę mniejszych częstotliwości oporność dla 130 MHz będzie wzrastała.

Ostatnią czynnością jest włączenie na wejście konwertera generatora szumów, korekcja neutralizacji, dobranie sprzężenia z anteną i pomiar efektywnej czułości, czyli tzw. „liczby szumów". Sposób przeprowadzenia tych operacji podamy w osobnym artykule, poświęconym budowie i wykorzystaniu generatora szumów. W braku generatora szumów trzeba przyłączyć antenę na odczep dający największy sygnał, a następnie przesunąć odczep o ½ zwoja w stronę „gorącego" końca L_1. Jest to oczywiście metoda „na oko".

W y n i k i

Opisany konwerter został natychmiast po wykonaniu wypróbowany w Europejskich Zawodach UKF na stacji SP5FM/EL. Słyszano w paśmie 145 MHz stację szwajcarską HB1IV i holenderską PAØES/A z odległości ponad 700 km; słyszano i nawiązano QSO m. in. z YU3EN/EU (Maribor — 480 km), DL9QNP (Wurmberg — 390 km), OE6AP/WF (Graz — 420 km). Słyszano także kilkanaście innych stacji z odległości rzędu 300 — 400 km, nie mówiąc o pobliskich stacjach czechosłowackich i polskich. Równocześnie pracujące inne polskie stacje nie nawiązały ani jednego QSO na odległości przekraczające 250 km, ani też nie słyszały odleglejszych stacji, mimo że same były (jak wskazują raporty) daleko odbierane. Powyższe przykłady podkreślają dostatecznie, że nie tylko na krótkich ale też na ultrakrótkich falach odbiornik stanowi „clou" wyposażenia radiostacji.

S p i s c z ę ś c i

C_1, C_{14} — 25 pF
C_2, C_3, C_4, C_5, C_6, C_{11}, C_{13}, C_{15}, C_{31}, C_{32}, C_{33} — 1 TpF
C_7 — 30 pF trymer pow. Philipsa
C_8 — 50 pF
C_9 — 10 pF
C_{10} — 30 pF
C_{12}, C_{17} — 30 pF trym. pow.
C_{16} — 15 pF zm. pow.
C_{18}, C_{19}, C_{20}, C_{21}, C_{22}, C_{23}, C_{24}, C_{25}, C_{26}, C_{27}, C_{28}, C_{29}, C_{30} — 3 TpF
(wszystkie kondensatory stałe: mikowe lub ceramiczne)
D_1, D_2, D_4, D_5, D_6, D_7, D_8 — mało krytyczne diawiki krótkofalowe

D_3 — „ćwierćfalowy" dla 130 MHz
D_9 — „ćwierćfalowy" dla 145 MHz
L_1 — 6 zw. drutem srebrzonym 2 mm na Ø 10 mm (rdzeń wkręcany)
L_2 — 3 zw. drutem srebrzonym 1 mm na karkasie ceramicznym Ø 10 mm z wkręcanym rdzeniem
L_3, L_4 — obwody koncentryczne (patrz rys. 2 i tekst)
L_5 — 6 zw. drutem srebrzonym 1,2 mm na Ø 12 mm.
L_6 — 20 zw. drutem w emalii 0,4 mm zwój koło zwoja na karkasie mikanitowym Ø 12 mm z wkręcanym rdzeniem
L_7 — 21 zw. drutem 0,4 mm w emalii na karkasie trolitulowym Ø 10 mm z wkręcanym rdzeniem
L_8 — 2 zw. drutem 1 mm w igelicie od strony „zimnego końca" L_7
R_1 — 100Ω
R_2, R_3, R_9, R_{10}, R_{11} — 47 kΩ
R_4 — 4,7 kΩ (dobrać doświadczalnie, aby U_a V1 wynosiło 150 V)
R_5 — 6 kΩ
R_6 — 33 kΩ
R_7 — 100 kΩ
R_8 — 100 Ω
V1 — PCC84
V2 — 6BH6
V3 — 6AG5
V4 — ECC85
(sprawa zamiany użytych lamp innymi typami omówiona jest w tekście)
X — kwarc 36 MHz

O DŁAWIKACH W. CZ. DO NADAJNIKÓW AMATORSKICH

Z DOŚWIADCZENIA nabytego przy budowie nadajników amatorskich wiem, że jedną z poważniejszych trudności, na jakie napotyka radioamator jest obliczenie i wykonanie dobrego dławika w. cz. stosowanego w obwodzie anodowym i siatkowym nadajnika przy zasilaniu równoległym. Żadna dostępna mi książka nie dała zadowalającej odpowiedzi na pytanie: jak należy obliczać dławik dla określonej częstotliwości. Dopiero w jednym ze starych egzemplarzy RADIOAMATORA natknąłem się na stwierdzenie, że nie ma gotowych wzorów do tego rodzaju obliczeń i że dławiki takie należy dobierać do nadajnika doświadczalnie. Dość dobre rozwiązanie tego kłopotliwego dla mnie problemu znalazłem w książce K. A. Szulgina pt. „Konstruirowanie lubitielskich korotkowołnowych pierledatczykow", z której przytaczam kilka bardziej interesujących fragmentów.

M. in. K. A. Szulgin stwierdza, że dławik w. cz. najlepiej pracuje w granicach $\lambda_o \div 1{,}5\ \lambda_o$ przy czym λ oznacza falę własną dławika. Na falach krótszych od λ_o pracuje on nie jak indukcyjność, a raczej jak pojemność, natomiast na falach dłuższych jego oporność okazuje się za mała, w rezultacie czego przepływa przezeń znaczna część prądów w. cz. i w związku z tym fala nadajnika nie może być krótsza od λ_o dławika (w skrajnym przypadku $0{,}8\,\lambda_o$), ani dłuższa od $1{,}5 \div 2\,\lambda_o$. Np. jeżeli λ_o dławika wynosi 13 m, to nadajnik może pokrywać pasmo od 10,4 do 26 m. Tymczasem pasma amatorskie obejmują o wiele szerszy zakres częstotliwości, co jeszcze bardziej komplikuje i tak niełatwą sytuację; dlatego też najlepsze rezultaty uzyskuje się przez zastosowanie osobnego dławika w. cz. dla każdego pasma. Falę własną dławika można określić w wielkim przybliżeniu na podstawie wzoru

$$\lambda_o = 3{,}2\ l$$

gdzie l — długość przewodu w metrach użytego do nawinięcia dławika.

Dużą rolę odgrywa też pojemność własna dławika włączona równolegle do obwodu (zasilanie równoległe) i zwiększająca całkowitą pojemność obwodu rezonansowego, a co za tym idzie, zmniejszająca zakres częstotliwości pokrywany przez obwód i jego oporność rezonansową. Zjawisko to najbardziej daje się odczuć w pasmach 10, 14 i 20 m, gdzie zazwyczaj trudno i tak uzyskać dostatecznie dużą oporność rezonansową. Dla zmniejszenia pojemności własnej najlepiej dławiki nawijać jednowarstwowo, na możliwie długim karkasie ceramicznym o średnicy 15—20 mm przewodem o długości równej w przybliżeniu 0,25 fali roboczej (10 m dla pasma 40 m, 5 m dla pasma 20 m itd.). Dławiki włączane w obwody siatkowe lamp należy nawijać również według powyższych wskazówek z tym, że średnica użytego karkasu powinna wynosić 8—12 mm.

Nieco odmiennie wykonuje się dławiki, które mają pracować na falach rzędu 80 m i dłuższych, ponieważ wymiary ich musiałyby być dość pokaźne; dlatego nawijamy je sekcyjnie jako wielowarstwowe. Szerokość każdej sekcji powinna w tym przypadku wynosić 3—4 mm przy średnicy wewnętrznej 5—10 mm i zewnętrznej 10—25 mm. Sekcje nawija się komórkowo lub „masowo" między dwiema podkładkami z dobrego dielektryka, rozmieszczając je na cylindrze ceramicznym w odległości 3—6 mm od siebie i łącząc ze sobą szeregowo. Ilość sekcji w takim dławiku powinna wynosić 3—5. W nadajnikach amatorskich najczęściej spotykamy się z koniecznością stosowania dławików w szerokim zakresie częstotliwości, dla nawinięcia których długość przewodu powinna wynosić 0,4 fali minimalnej. Dla pasm 40 m i krótszych dławik w. cz. wykonuje się sekcyjnie jako jednowarstwowy, przy czym szerokość poszczególnych sekcji stopniowo wzrasta (licząc od strony końca będącego pod napięciem w. cz.).

Dławiki przeznaczone do pracy w pasmach 80 i 160 m wykonuje się jako kombinowane (do opisanego dławika dodaje się jedną lub dwie wielowarstwowe sekcje połączone ze sobą szeregowo w jedną całość). Jeśli obwód rezonansowy zasilany jest szeregowo, wówczas dławikom nie stawiamy tak wysokich wymagań, gdyż nie odkłada się na nich całe napięcie w. cz. obwodu, a staramy się jedynie o to, aby oporność dławika dla prądów w. cz. była dostatecznie duża (w tym celu długość przewodu użytego do nawinięcia dławika przyjmuje się od 0,2 do 0,3 minimalnej). Wynika z powyższego, że w nadajnikach pracujących na falach krótszych od 20 m i w szerokim zakresie częstotliwości, najlepiej stosować zasilanie szeregowe, w innych natomiast, z uwagi na bezpieczeństwo operatora, lepiej obwód rezonansowy zasilać równolegle.

Wykonane tym sposobem dławiki zostały wielokrotnie wypróbowane podczas doświadczeń w nadajniku klubowym SP8KAV z dobrym skutkiem. Sposób ten z braku lepszego można zalecić radioamatorom.

Stanisław Kopeć SP8-100

W JAKIM KIERUNKU ZAWIESIĆ DŁUGĄ ANTENĘ?

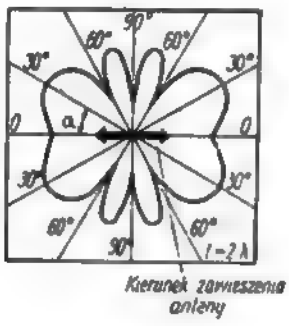
WIELU nadawców stosuje jedną antenę na wszystkie pasma. Anteny takie siłą rzeczy są tylko tak długie, aby zapewnić wystarczającą sprawność w pasmie 3,5 MHz. Najczęściej spotyka się anteny o długości 40 — 100 m z odprowadzeniem na końcu. Mają one na pasmach 14, 21 i 28 MHz dość ostro zarysowaną charakterystykę kierunkową, która decydująco wpływa na możliwości dokonywania połączeń z określonymi punktami ziemi.

Na rys. 1 pokazana jest charakterystyka promieniowania anteny o długości $l = 2\lambda$. Charakterystykę anteny o długości $l = 4\lambda$ przedstawia rys. 2. Rys. 3 pokazuje kierunki ułożenia listków promieniowania w stosunku do kierunku zawieszania anteny, zależnie od stosunku długości anteny do długości fali. Np. dla anteny o długości $l = 80$ m przy 14 MHz stosunek ten wynosi 4. Z rys. 3 widzimy, że największe natężenie promieniowania występuje pod kątami 25°, 50°, 66° i 82° w stosunku do kierunku zawieszenia anteny.

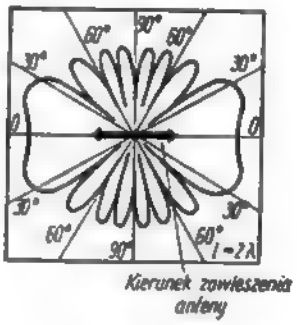
Wielu radioamatorów, nawet nieźle znających geografię, popełnia istotny błąd w rozważaniach nad rozchodzeniem się fal radiowych. Sądzą oni np. że do Kalifornii (W6) należy nadawać w kierunku zachodnim, lekko skręconym na południe, a do Japonii (JA) dokładnie na wschód. Tym-

czasem w tych kierunkach osiągną — zamiast Kalifornii Argentynę, zamiast Japonii — Australię. Zapominają, że fale radiowe przy odbiciach od spokojnej jonosfery rozchodzą się w płaszczyźnie wielkiego koła przechodzącego przez środek ziemi, QTH nadawcy i punkt po przeciwnej stronie ziemi, zwany antypodą.

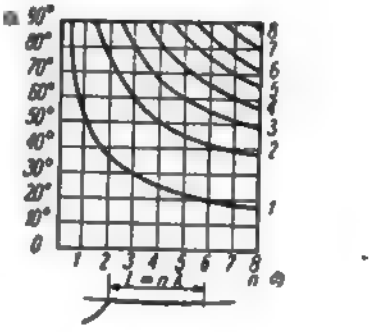
krycie pewnej powierzchni falą elektromagnetyczną wokół promienia centralnego. Korzystając z mapki (rys. 4) można wyznaczyć ten obszar dla danej anteny. Przypuśćmy, że mamy antenę o kierunku centralnym + 30 i — 150° oraz o długości ok. 80 m. Przy 14 MHz stanowi to około 4λ, przy czym rozpiętość głównego listka wynosi



Rys. 1



Rys. 2



Rys. 3

W ten sposób, przy nadawaniu w kierunku północnym (0°) fala będzie przechodziła przez biegun północny, Alaskę, Ocean Spokojny do punktu antypodalnego leżącego na południowy wschód od Nowej Zelandii.

Ponieważ większość używanych anten ma charakterystykę symetryczną, będzie jednocześnie wysyłana fala w przeciwną stronę, tj. na południe (180°); przejdzie ona przez południowe Włochy, Libię, Saharę, Sudan, Angolę, Unię Południowo-Afrykańską, Biegun Południowy do punktu antypodalnego. Przy nadawaniu w kierunku wschód-zachód fala przechodzi przez Kaukaz, Himalaje, Burmę, Sumatrę, Jawę, Australię, Nową Zelandię do punktu antypodalnego oraz przez Anglię, Venezuelę, Peru, Wyspy Wielkanocne, do tegoż punktu. Pokazuje to rys. 4. Zaznaczono na nim także kierunki rozchodzenia się fali dla kątów pośrednich 30° i 60°.

Ponieważ antena nie promieniuje ściśle w jednym kierunku ale (jak to wynika z rys. 1 — 3) posiada charakterystykę złożoną z kilku listków o pewnej rozpiętości kątowej (tym większej im krótszą antena), występuje po-

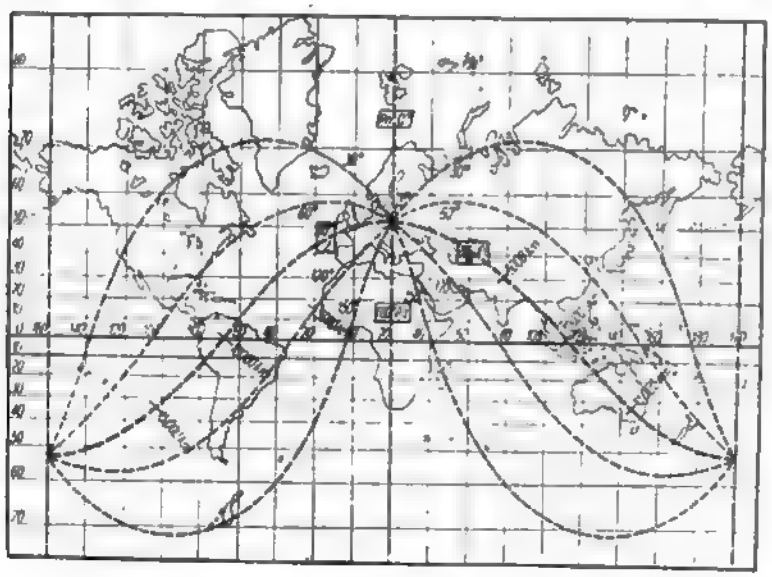
± 30° od kierunku centralnego. Z mapki widać, że antena ta pokryje obszar zawarty między — 120° a 180° oraz 0° do + 60° czyli Afrykę Zach., Urugwaj, część Argentyny oraz Finlandię, Syberię, Chiny, Japonię i Mikronezję.

Autor sprawdził słuszność tego rozumowania, posługując się anteną ustawioną w kierunku wschód-zachód. Antena ta, o długości 90 m zupełnie nie nadawała się do łączności z USA, dawała natomiast dobre rezultaty w utrzymaniu łączności z Nową Zelandią, podczas gdy niżej wiszący Windom o długości 10 m w kierunku maksymalnego promieniowania + 150 i — 30° zapewniał lepsze warunki łączności z USA, a np. raporty z Norwegii wzrastały z S6 na S8 [2]).

Oczywiście, poza listkami głównymi i listki boczne mogą przyczynić się do dobrych połączeń w pewnych kierunkach, ale będą one już wąskie i o mniejszym natężeniu pola.

Można stąd wyprowadzić wniosek, że przed zawieszeniem anteny, warto zastanowić się, w którym kierunku chcemy mieć pewniejszą łączność i odpowiednio do tego dobrać kierunek zawieszenia.

SP6LB



Rys. 4

---

[1]) Rysunki 1,2,3 na podstawie „Anteny amatérskych vysilacu" ČAV 1947 Praga.

Krzywą na rys. 4 obliczono ze wzoru

$$\operatorname{ctg} b = \frac{\sin A \sin (B + \psi)}{\sin B \sin \psi \sin C}$$

gdzie ctg Ψ cos c . ctg A
dla Qth Wrocław 17°, 52° *(przyp. aut.)*.

[2]) Duże znaczenie ma tu zupełnie pominięta przez autora charakterystyka promieniowania w płaszczyźnie pionowej; w antenach długich kąt promieniowania pionowego maleje ze wzrostem długości anteny, stwarzając korzystniejsze warunki do połączeń dalekosiężnych. Na bliższe odległości (tu: Norwegia) przewagę mają anteny promieniujące pod dużym kątem w stosunku do powierzchni ziemi (tu — nisko zawieszony krótki Windom) — przyp. red.

Z wizytą u SM3EP

Po sztormowej pogodzie, dnia 21 lipca br. w godzinach rannych przycumowaliśmy do szwedzkiego portu Gävle, leżącego powyżej 60 równoleżnika. Już w kilka godzin później wybrałem się aby zwiedzić to piękne miasto, jedno z większych w Szwecji. Przechodząc wzdłuż czysto utrzymanych ulic zauważyłem na wystawie lipcowy numer „QST-amateur radio". Oczywiście szybko kupiłem i zawarłem znajomość z właścicielem sklepu, którym okazał się SM3AZI. W chwilę później przyszedł SM3CLB. SM3AZI prowadzi sklep radiowy, znany w Gävle pod nazwą „Bill Radio". Można się w nim zaopatrzyć we wszelki sprzęt krótkofalowy, włącznie z samochodową aparaturą nadawczo-odbiorczą.

Wychodzimy ze sklepu i SM3AZI uprzejmie zaprasza do zajęcia miejsca w nowoczesnym samochodzie, w którym jest zainstalowany 50 W TX-RX Blaupunkt na wszystkie pasma. Pędząc z szybkością 70 km/godz po ulicach Gävle, SM3AZI rozpoczyna wywoływanie „CQ twenty to swedish mobile station's". Niestety, w kilka minut później następuje defekt mikrofonu i anteny.

W Gävle największym DX-manem jest SM3EP, do którego wybrałem się z wizytą. Przyjął mnie bardzo uprzejmie i z wielką radością. Za chwilę już dzwonił do dalszych HAM's, oznajmiając o przyjeździe polskiego krótkofalowca SP1-027 — operatora z SP1KAA.

SM3EP ma dwóch braci, także nadawców: SM5NV i SM5AVT. W pomieszczeniu radiostacji SM3EP panuje znaczny „bałagan" w związku z budową nowego RX i „rotary beam".

SM3EP pracuje na 100-watowym TX własnej konstrukcji z zastosowaniem anteny kierunkowej. Osiąga doskonałe wyniki na fonii i telegrafii, jest bardzo aktywny w eterze. Posiada dyplomy WAC na fonii i telegrafii, DXCC, WBE, WAS, BERTA oraz jest członkiem ARRL. Na ścianach znajduje się cała masa kart QSL, oczywiście tych najciekawszych. Niestety, nie ma wśród nich ani jednej SP. Są to naprawdę ładne QSL i wydrukowane na dobrym papierze. SM3AIG przepraszając oświadczył, że nie kolekcjonuje już polskich QSL. Uzbierał ich bowiem już bardzo pokaźną ilość i nie wie teraz, co ma z nimi robić — wszystkie takie same.*)

W dalszym ciągu rozmowy SM3AIG wspomina bardzo przyjemne QSO z SP3PK. Szwedzcy koledzy są bardzo zdziwieni małą ilością licencji w Polsce. Bardzo rzadko słyszy się stacje SP na fonii. W Gävle istnieje klub, który zrzesza 40 nadawców, w tym 6 z własnymi samochodami, wyposażonymi w radiostacje. W Szwecji jest obecnie ponad 2000 licencjonowanych nadawców, w tym około 8 YL's.

SM3EP rozpoczyna wywoływanie na fonii „CQ twenty DX's", odpowiada W9UDX. Słyszalność obustronna dość dobra, SM3EP mówi amerykańskiemu koledze, że w tej chwili przebywa u niego z wizytą polski amator-operator z SP1KAA, przesyła też „best 73's es cul". Następnie zgłasza się LA9IC; po wymianie raportów SM3EP oddaje mi mikrofon i mam możność porozmawiać z norweskim kolegą. Przesyłam 73 i proszę o QSL.

Słuchamy w dalszym ciągu na 14 MHz. I nagle ku mojej wielkiej radości słyszę „CQ twenty DX's — this is Poland SP8CK", a więc jest wreszcie jakaś polska stacja na pasmie. SM3EP błyskawicznie się wstrajа i już woła: „Uwaga SP8CK — woła szwedzka stacja SM3EP". Kolega SP8CK jest przyjemnie zaskoczony. Przeprowadzamy bardzo miłe QSO. Na zakończenie SP8CK przesyła serdeczne pozdrowienia swym szwedzkim kolegom.

W kilka minut później żona SM3EP uprzejmie zaprasza na kawę i ciastka. I oto dowiaduję się rzeczy bardzo przyjemnej, o której marzą wszyscy polscy radioamatorzy, a mianowicie, że w Szwecji istnieje dla radioamatorów zniżka na kupno wszelkiego sprzętu elektro- i radiotechnicznego. Szwedzcy amatorzy płacą prawie JEDNĄ TRZECIĄ NORMALNEJ CENY!! Dla przykładu: elektrolit 16 µF normalnie kosztuje 6,30 korony, nadawca płaci tylko 2,25 korony. Miejmy nadzieję, że i u nas zostanie to zorganizowane podobnie, ku wielkiej radości „HAM's".

Jest już późno, serdecznie żegnam szwedzkich kolegów.

SM3EP i pozostali koledzy przesyłają „BEST 73's TO ALL SP HAM's! GB!

Roman Pacan SP1-027

*) Wydanie przez ZG LPŻ tak dużej ilości QSL „Stroje ludowe" było niewybaczalnym błędem. Przecież za te same pieniądze można było wydać karty o różnej tematyce lub przekazać odpowiednie fundusze Klubom Wojewódzkim, które wydrukowałyby je we własnym zakresie. Dla przykładu podam fakt, że dwa lata temu SP1KAA miała bardzo dobre QSL, chwalone na całym świecie. Kilka miesięcy temu zamówiła ponownie znaczną ilość tych samych QSL, lecz brak funduszy nie pozwala na wykupienie ich. Klub jest zawalony „Strojami ludowymi", członkowie klubu z niechęcią wypisują potwierdzenia za QSO, a nasłuchowcy prawie nie wysyłają nasłuchów. Uważam, że sprawa QSL jest dość poważna i koniecznie musi ulec zmianie dotychczasowa polityka w tym zakresie. Nie róbmy sobie wstydu za granicą, tym bardziej, że pieniądze są (przyp. aut.).

Jeszcze o wyprawie na Wyspy Sandwich

W nrze 5 RADIOAMATORA „Na pasmach" ukazała się notatka o wyprawie na wyspy South Sandwich, zorganizowanej przez LU2ZY/LU3ZY.

W wyprawie wzięli udział: Ahumada LU8CW/LU2ZY, Mike Villafane LU1DZJ i Dick Hermelo LU4ZY. 23 listopada 1955 r. opuścili stolicę Argentyny — Buenos Aires na pokładzie statku marynarki wojennej i po silnych, długotrwałych sztormach w dniu 13 grudnia przybyli na wyspę Thule. Ich pierwszym QSD był ZP5AY, pierwszym W był W1FH. Ogółem przeprowadzili 1664 QSD w tym 910 na fonii, 754 na telegrafii. Na 14 MHz mieli 3-elementową antenę, a na pozostałych pasmach „Long wire". Używali nadajnika Collinsa 32-V-2 i odbiorników Collins 75-A-2 i Hallicrafters SX-71. Utrapieniem wyprawy była bardzo zła pogoda, zimno i silne wiatry. Na Boże Narodzenie podczas QSD z PY2CK nagła burza śnieżna zerwała namiot i anteny. Sytuacja stała się bardzo groźna z chwilą wybuchu wulkanu obok wyspy. Gorąca lawa niszczyła na swej drodze wszystkie napotkane przeszkody. Wówczas nadano sygnały SOS i po kilku godzinach helikopter marynarki wojennej przyjął na swój pokład trzech argentyńskich entuzjastów krótkofalarstwa, którzy zakończyli swą wyprawę 13 stycznia 1956 r.

SP1-027

Nasi czytelnicy piszą...

REDAKCJA MIES. „RADIOAMATOR" W WARSZAWIE

Pozwalam sobie sprostować opublikowane w „Radioamatorze" (nr 1 z 1956 r. — „Czy wiecie, że...") mocno przesadzone dane o lampie EL84. Oto właściwe dane:

Pojemności międzyelektrodowe: $C_{a1} = 11$, $C_a = 6$, $C_{sa1} < 0{,}5$, $C_{fa1} < 0{,}25$ pF.

nia nie przekracza 5,7 W przy 10 % zniekształceń; potrzebne przy tym napięcie sterujące wynosi 4,3 V_{skut} (6,1 V_{max}).

Moc wyjściowa 12, a nawet 17 W można uzyskać z dwóch lamp EL84 pracujących w układzie przeciwsobnym, ale potrzebna do tego wartość skuteczna napięcia sterującego przekracza 6 V, a nawet dochodzi do 10 V (!), przy napięciu anodowym aż 300 V.

Wartości eksploatacyjne w kl. A

V_a	250		250	250	250		V
V_{a2}	250		250	250	210		V
V_{s1}	—7,3		—7,3	—8,4	—6,4		V
R_k	0,135		0,135	0,210	0,160		kΩ
R_a	5,2		4,5	7	7		kΩ
V_f	0	3,4 4,3	0 3,5	0 3,5	0 3,4		V_{skut}
I_a	48	49 49	48 50	28 36,6	36 36,6		mA
I_{a2}	5,5	10,6 14	5,5 10	4,1 8,5	3,9 7,3		mA
S	11,3	— —	11,3 —	10 —	10,4 —		mA/V
R_i	38	— —	38 —	40 —	40 —		kΩ
P_a	0	4500 5700	0 4500	0 4200	0 4300		mW
d	—	6,8 10	— 7,5	— 10	— 10		%

Wartości dla układów przeciwsobnych

	Kl B				Kl AB				
V_a	300		250		300		250		V
V_{a2}	300		250		300		250		V
V_{s1}	—14,7		—11,6		— — —		— — —		V
R_k	—		—		0,130		0,130		kΩ
R_{aa}	8		8		8		8		kΩ
V_f	0	10	0	8	0	10	0	8	V_{skut}
I_a	2x7,5	2x46	2x10	2x38	1x36	2x46	2x31	2x38	mA
I_{a2}	2x0,8	2x11	2x1	2x7	2x4	2x11	2x4	2x7	mA
P_a	0	17 000	0	11 000	0	17 000	0	11 000	mW
d	—	4	—	3	—	4	—	3	%

Wartości graniczne:

$Vb = 550$

Va	= 300	Va_2	= 300
Pa	= 12 000 mW	Ps_2	= 2 000 mW
Ik	= 65 mA	Vfk	= 100 V

A więc 12 W — to maksymalna moc admisyjna, a nie wyjściowa: ta ostatnia

Przy 250 V moc wyjściowa w układach przeciwsobnych wynosi 11 W.

Z koleżeńskim pozdrowieniem

Inż. *O. Czeczott*
Viale Morin 36
Forte dei Marmi
(Lucca) Italia

REDAKCJA „RADIOAMATORA"

Inż. Czeczott ma rację. Notatkę o lampie EL84 pisałem w lipcu 1955 r. Oparłem się na prasie niemieckiej z roku 1953, zapowiadającej dopiero typ lampy EL84. Wiadomość tę uważałem za wiarygodną, tym bardziej, że podawała szereg danych technicznych tej lampy.

Pierwsze dwa egzemplarze lampy EL84 udało mi się zdobyć dopiero w styczniu br. i oczywiście, wiem już obecnie, że zapowiedź podana w prasie okazała się przesadzona. Nie mniej jednak lampa ta w stosunku do znanych dotychczas pentod głośnikowych stanowi istotny postęp i szkoda, że u nas trudno ją dostać. Już same wymiary (całkowita długość z nóżkami 80 mm, maksymalna średnica 21 mm, długość cylindra anody 27 mm) przy mocy admisyjnej 12 W są dużym odskokiem od gabarytów, do jakich jesteśmy przyzwyczajeni.

Byłbym wdzięczny Redakcji za przekazanie inż. Czeczottowi mojej odpowiedzi.

Mgr inż. Jan Ziembicki
Bielawa (D. Sl.)
ul. Karola Marksa 9
skr. poczt. 30

REDAKCJA MIES. RADIOAMATOR

Wobec zachęcania radioamatorów do wypowiadania się w sprawach zaopatrzenia w akcesoria radiotechniczne, dorzucam i ja swój głos.

Irytujący jest fakt przemilczania przez Was głosów tych radioamatorów, które są dla Was niewygodne. Głosy takie są napewno. Mianowicie w publikowanych wypowiedziach jest poruszana sprawa tylko zaopatrzenia, asortymentów itp. Nic o cenach. Czy one radiosłuchaczów nie obchodzą? Obchodzą, tylko Wasza Redakcja nie chce „zadzierać" z odnośnymi czynnikami.

Zadaję pytania:

Czy przypominacie sobie, że kiedyś odbiornik zmontowany przez radioamatora kosztował połowę ceny aparatu fabrycznego tej klasy? Czy już zapomnieliście o kilku obniżkach cen (w tym nawet i na odbiorniki), które jednak nie objęły samych części radiotechnicznych? Czy koszt tych części zachęca do samodzielnej budowy? Czy radioamatorzy tylko na to narzekają, o czym wy piszecie?

Ja wyprowadzam takie wnioski: jeżeli się chce naprawdę uzdrowić sytuację — trzeba sięgnąć gdzie indziej, nie do uwag, wniosków, wypowiedzi i propozycji radioamatorów, a do czynników, którym chyba zależy na tym, aby ruch radioamatorski nie istniał. Zachowuje się pozory popierania tego ruchu, nawet rezerwuje miejsce na druk wypowiedzi, ale jednocześnie pewnym czynnikom zależy, aby radioamatorzy nie stworzyli konkurencji SOR-om, Spółdzielniom Radiowym itp. Innej przyczyny nie mogę się doszukać. Wszystko jest, ale w LPŻ. Samodzielnie nic się nie zrobi.

Tej polityce zawdzięczamy dwa zjawiska: brak na rynku tego, czego radioamatorzy potrzebują i bardzo „słone" ceny tego, co jest w sprzedaży. Tak wygląda troska o rozwój ruchu amatorskiego indywidualnego.

Skoro jednak miejsce na wypowiedzi zostało zarezerwowane, to proszę o umieszczenie następującej propozycji:

Założyć spółdzielnię lub inne przedsiębiorstwo, które by zajmowało się skupem wycofanych z eksploatacji odbiorników fabrycznych i ich rozbiórką na części. Sprzedając części po cenach rynkowych (lub jeżeli nie ma na rynku — katalogowych) przedsiębiorstwo to uzyska znaczny dochód, gdyż rozebrany odbiornik sprzeda się za cenę 2-krotnie wyższą. Samowystarczalność przedsiębiorstwa zapewniona, podobnie jak i zapewniony byłby dostęp do detali radioamatorom. Radioamatorzy (ci, co niby nie narzekają na ceny) byliby również zadowoleni, a o to przecież chodzi. Chyba to wszystko jest godne opublikowania. Ale redakcja tego wydrukować nie może. Trzeba ruch radioamatorski popierać „po dawnemu". O troskach radioamatorów przecież myślicie, nawet miejsce na ich wypowiedzi rezerwujecie. To im oczy zamydli na prawdziwą sytuację.

A. C. z Lublina

Od redakcji

Szanowny autorze! A jednak wypowiedź Waszą, mimo że „nie chcemy zadzierać z czynnikami" drukujemy. Może fakt ten przekona Was, że nie kierowaliśmy się i nie kierujemy wmawianą nam intencją „mydlenia oczu". Natomiast tego rodzaju wypowiedź utwierdza nas w przekonaniu, że jej autor nie czytał artykułu, którym zapoczątkowaliśmy zbieranie uwag i propozycji, aby móc istotną dla wszystkich sprawę zaopatrzenia skierować wraz z konkretnymi wnioskami na właściwą (wcale nie łatwą do zrealizowania) drogę. Całkowicie zgadzamy się z krytycznymi uwagami co do cen na niektóre detale radiotechniczne. Ale dlaczego dopiero teraz zabiera w tej sprawie głos odosobniony w dotychczasowych na temat cen wypowiedziach A.C. z Lublina? I dlaczego nie podaje jakiejś nowej konkretnej propozycji, a powtarza tylko cudze wnioski? (patrz art. „Jeszcze na temat zaopatrzenia" w nr 6/56). Poza tym — nie widzimy powodów, które skłaniają Autora listu do anonimowego występowania w słusznej sprawie. Obawa? Przed czym? Więcej odwagi na przyszłość!

REDAKCJA RADIOAMATORA

Jestem stałym czytelnikiem RADIOAMATORA i praktykującym radioamatorem. Ale praktyka połączona z eksperymentowaniem jest w znacznym stopniu ograniczona trudnościami zakupu różnych części i detali radiowych.

Trudności te — przeżywa przede wszystkim młoda kadra radioamatorów, a więc ci, którzy w pierwszych latach powojennych nie mieli możności zaopatrzyć się w sprzęt, o jaki wówczas nie było tak trudno.

Pomijając mocno wygórowaną cenę za części radiowe, co moim zdaniem może wpłynąć ujemnie na masowy rozwój radioamatorstwa, brak u nas w sprzedaży w ogóle takich elementów, jak np. rdzenie ferromagnetyczne do cewek. Gotowe cewki sprzedaje się bez rdzeni. Za żadną cenę nie można dostać w sklepach blach transformatorowych z takich materiałów jak „permalloy" lub „mu-metal". Wiem, że to jest towar reglamentowany, ale przecież do samodzielnego zbudowania np. magnetofonu nie potrzeba całego arkusza, lecz tylko kilkanaście małych wycinków, jakich chyba w formie odpadów nie brak w zakładach wytwarzających telewizory. Czy tych odpadów nie można np. odpowiednio popaczkować i sprzedawać przez sklepy branży radiotechnicznej? Napewno znaleźliby się chętni nabywcy.

Następna bolączka — to trudność zaopatrzenia się w podstawowe przyrządy pomiarowe (omomierze, woltomierze, przyrządy uniwersalne), bez których radioamator nie może się obejść. I tu też widzę pewne rozwiązanie, a mianowicie: są w Polsce instytucje, które zajmują się importem różnego rodzaju przyrządów pomiarowych z zagranicy i bywają wypadki, że zakupiono przyrządy z rozmaitych przyczyn uległy w drodze, bądź na miejscu mechanicznym uszkodzeniom. Jasne, że żaden zakład uspołeczniony takiego towaru nie zechce zakupić, ale chętnie nabyli by go radioamatorzy i doprowadzili do porządku.

Bardzo chętnie byłyby widziane przyrządy pomiarowe w sklepach sprzedających detale radiowe po to, aby można było sobie wybrać potrzebne do zbudowania jakiegoś przyrządu czy generatora części, od których wymaga się większej dokładności niż w przypadku użycia ich do budowy odbiornika.

Chciałbym jeszcze poruszyć sprawę złomu radiowego, którego chyba nie brak w zakładach radiowych. Złom ten mogą nabywać tylko instytucje państwowe lub radiokluby LPŻ. Czy nie można go sprzedawać również radioamatorom nie zrzeszonym?

Te żale są nie tylko moimi, ale ogólnymi. Dopóki nie będą zaspokojone, dopóty trudno nam będzie rozwijać zamiłowania radioamatorskie i podnosić kwalifikacje techniczne.

Nie do pogardzenia w rozwiązaniu tych bolączek byłoby zrealizowanie projektu spółdzielni radiowych, wysuniętego przez kol. Górskiego z Sulikowa (RADIOAMATOR nr 6/56).

Proszę — jeśli to możliwe — o zamieszczenie niektórych fragmentów mojego listu na łamach RADIOAMATORA wraz z apelem o dalsze wypowiedzi ze strony Czytelników.

Wiesław Grudziński
Warszawa

REDAKCJA RADIOAMATORA

Pragnę podzielić się swoimi spostrzeżeniami w sprawie zaopatrzenia w artykuły radiotechniczne i ich dystrybucji na terenie Podkarpacia. Nie można tu dostać żadnych radiowych detali. Nie z winy sprzedawców — gdyż osobiście sprawdzałem złożone przez sklepy zamówienia na towar, których nikt nie realizuje.

. Gdyby np. sklep radiotechniczny w Krośnie otrzymał tylko 25% tego co zamówił, można by mówić o dobrym zaopatrzeniu go. Rzecz jednak dziwna, że w samym Rzeszowie braków tych nie odczuwa się. Widocznie Wojewódz-

ki Zarząd „Argedu" uprawia politykę centralizacji zaopatrzenia i nie myśli o potrzebach ludzi mieszkających poza siedzibą województwa.

Dziwne są poza tym praktyki naszego handlu. Chcąc kupić np. izolatorek — trzeba nabyć cały komplet antenowy. Zespoły cewek do „Pioniera" — owszem, — można je nabyć i to w dowolnej ilości, ale cóż z tego, gdy brak w nich rdzeni ferromagnetycznych. Nie można nabyć również odpowiedniej chromonikieliny do lutownicy.

Nasze żale i utyskiwania nie trafiają jakoś do kompetentnych czynników, zainteresowanych zaopatrzeniem radiotechnicznym. Dlaczego lekceważy się nasze głosy i bagatelizuje ruch radioamatorski? Warto sprawę tę również przenieść na łamy prasy codziennej i omawiać w audycjach Polskiego Radia.

Ze swej strony, jako korespondent terenowy, postaram się nasze — radioamatorów bolączki opisać w Nowinach Rzeszowskich.

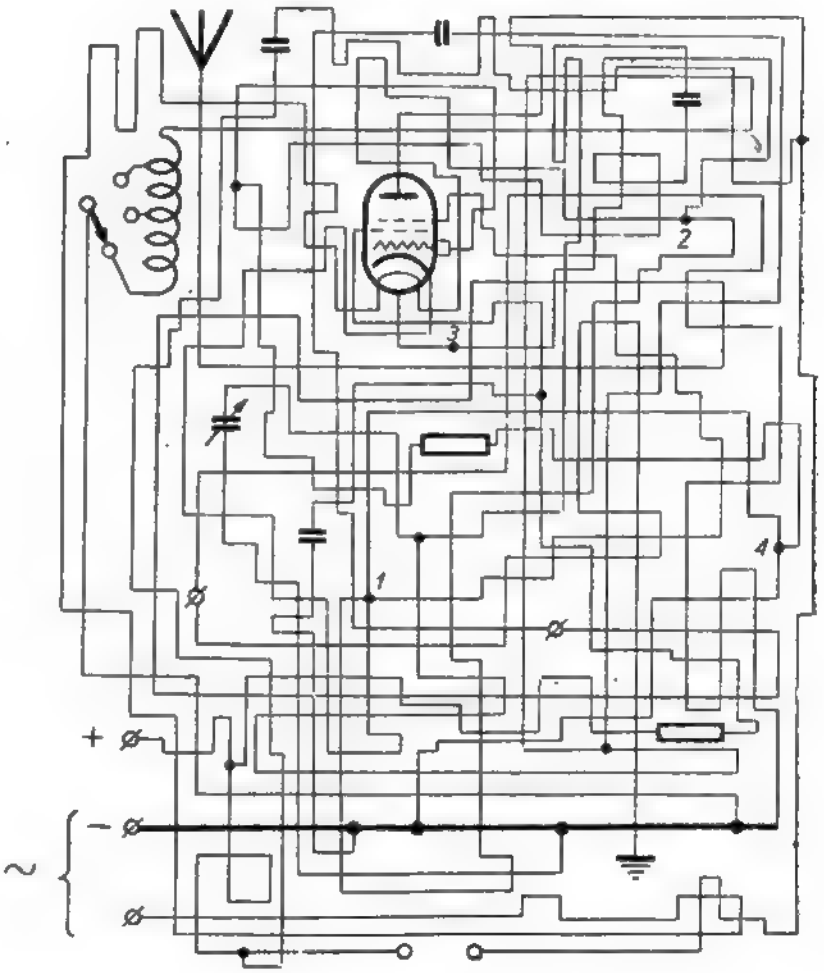
Możliwe, że winien tu jest zarówno sam przemysł radiotechniczny — i to byłaby druga strona zagadnienia, wymagająca jakiegoś rozwiązania.

Ludwik Śledzionowski
Krosno n/Wisłokiem

Zadania rozrywkowe

Labirynt radiowy

Na rysunku obok widzimy znane nam chyba wszystkim symbole radiotechniczne. Rozmieszczono je w „labiryncie" w ten sposób, że są z sobą odpowiednio połączone. Oznaczone symbolami elementy wchodzą w skład 1-lampowego odbiornika. Zadanie polega na tym, aby odtworzyć z nich normalny schemat ideowy odbiornika. Dla ułatwienia podaje się, że wędrówkę przez labirynt najlepiej zacząć od tego miejsca na rysunku, w którym znajduje się symbol anteny.



„Modulowane" litery

Z uwidocznionych na poniższym rysunku liter w ilości 41 spróbujmy odczytać tekst, na który składa się 5 wyrazów. Dla ułatwienia podaje się, że odtworzenie tekstu wymaga zachowania pewnej kolejności przy odczytywaniu poszczególnych liter, to jest uwzględnienia jednakowej ich wielkości.

*

Prawidłowe rozwiązanie zadań będzie podane w następnym numerze.

Muzeum Poczty i Telekomunikacji we Wrocławiu

Na podstawie uchwały Prezydium Rządu Ministerstwo Łączności utworzyło Muzeum Poczty i Telekomunikacji we Wrocławiu.

Do zadań tej nowej placówki należy zobrazowanie historii rozwoju środków łączności (a więc poczty, telegrafu, telefonu i radia) zarówno w Polsce, jak i zagranicą — poprzez zbieranie, opracowywanie i konserwowanie wszelkich materiałów o znaczeniu dokumentarnym oraz gromadzenie eksponatów i udostępnienie oglądania ich przez szeroki ogół społeczeństwa.

Muzeum obejmuje działy: pocztowy, teletechniczny i filatelistyczny. Poza tym Muzeum posiada bibliotekę naukową, obfitującą nie tylko w pokaźną już ilość książek i druków w różnych językach, ale i w wiele rzadkich i cennych okazów bibliofilskich z zakresu historii poczty i filatelistyki.

Muzeum takie istniało już przed wojną w Warszawie, zostało jednak doszczętnie zniszczone przez okupanta. Po wyzwoleniu trzeba było zaczynać od początku. Z braku odpowiedniego pomieszczenia w zniszczonej stolicy przeniesiono nagromadzone od r. 1945 zbiory do Wrocławia, gdzie przystąpiono do stopniowego odrestaurowania tej pożytecznej placówki.

Obecnie przeprowadza się inwentaryzację, katalogowanie, odnawianie i uzupełnianie zbiorów. Praca ta pochłania sporo czasu i trudu. Kierownictwo Muzeum czyni starania, aby jeszcze w tym roku udostępnić zwiedzającym zapoznanie się z eksponatami.

W dziale pocztowym będzie zobrazowana technika wykonywania znaczków pocztowych, klisze i płytki drukarskie, dawniejsze okazy znaczków pocztowych oraz druki, z których najdawniejsze sięgają XVII wieku. Będą też mundury i kapelusze pocztylionów, szyldy pocztowe (najstarszy z nich pochodzi z czasów króla Stanisława Augusta), skrzynki listowe, stemple i kasowniki, kufry-kasy z XVII w., dyliżansy pocztowe itp.

W dziale teletechnicznym znajdą się m. in. prototypy telegrafu optycznego, pierwsze elektryczne aparaty telegraficzne, różne typy urządzeń telefonicznych, osprzętu teletechnicznego itd.

Obrazy i rzadkie sztychy będą przyczynkiem do historii rozwoju poczt pieszych i konnych.

Wśród sztandarów służby łączności zajmie poczesne miejsce sztandar Poczty Polskiej w Gdańsku; został on — jak wiadomo — odznaczony orderem krzyża „Virtuti Militari" V klasy w uznaniu bohaterstwa łącznościowców poległych w pamiętnych dniach września 1939 r.

Dział teletechniczny obejmie również urządzenia radiowe. Ta żywiołowo rozwijająca się i coraz bardziej przenikająca do wszystkich dziedzin życia — gałąź techniki będzie tu reprezentowana materiałami, jakie uda się zgromadzić nie tylko wysiłkiem samego Muzeum, ale i ogółu społeczeństwa. Nie ulega wątpliwości, że zbiory radiotechniczne będą się cieszyły dużym zainteresowaniem wśród radioamatorów.

A. Śnieżko

Wymiana

Jan Morolecki, Dębica, ul. Gawrzynowska 25 wymieni lampy radiowe: ECH21, AF3, UY1N, 7H7, EF22 oraz używane: VF3, CF3, 1 fotokomórkę API3530 oraz 1 fotokomórkę CG4 — na przyrząd pomiarowy z pełnym wychyleniem wskazówki 10 μA oraz rdzeń transformatorowy o przekroju środkowego rdzenia 16—18 cm².

Józef Śledź, Gdańsk — Orunia, ul. Sandomierska 17a wymieni laryngofon, aparat radiowy 4+1 lamp, aparat telefoniczny, podstawę z cewkami, przełącznikiem, kondens. i skalą bębenkową (3 obwody), różne przekaźniki, części ultrakrótkofalówki, prądnicę i żarówki 12 V, podstawki do lamp wojskowych, małe motorki elektryczne, kondensatory zmienne, „Krótkofalowiec Polski" nr 6, 7, 8/1935 r. nr 10/1938 r., blaszkę miedzianą długą, szer. 53 mm i inne części — na adapter (ew. bez skrzynki), magnetofon albo pojedyncze części i głowice, lampy 1R5T, 1T4T, 1S5T, 3S4T.

Stanisław Trojanowicz, Ropa Nr 183, pow. Gorlice, woj. rzeszowskie wymieni lampy bateryjne 1S5T. C0245, 1H33, 1F33, 1AF33 i 1L33 (2 szt.), kondensatory blokowe 4μF/750V, 2μF/750V, 1μF/750 V (po 2 szt.), miniaturowy potencjometr, opornik masowy regulowany, kilkanaście różnych kondensatorów i oporników, kondensator 500 pF obrotowy — na: jeden z podanych kineskopów (o pełnej emisji) — 18ЛК15, 18ЛК2Б, 7EP4, 7YP4, 7DP4, HR1/180/2/6, HR1/180/2, VCR517, DG16—1, DG16—2 lub podobny.

Hubert Orzepowski, Drawsko Szcz. ul. 11 Pułku Piechoty 7 m. 4 wymieni: nowe lampy radiowe AZ1 (1 szt.), AZ11 (1 szt.), AF7 (1 szt.), EF9 (1 szt.), EM11 (1 szt.) — na lampy LB8 lub zastępcze LB7, DG7 albo o podobnych właściwościach elektrycznych.

Zygmunt Bieńkiewicz, Kostów, pow. Kluczbork, woj. opolskie wymieni radioodbiornik Nora (uszkodzony), adapter bez skrzynki, główki adapterowe, lampy EL3, EF8, ECH11, aparat fotograficzny Zeiss Ikon, potencjometr 35 KΩ, cewki, dławiki i inny sprzęt radiotechniczny — na radioodbiornik samochodowy (może być uszkodzony).

Wojciech Majewski, Kalisz ul. Buczka 60 m. 2 wymieni: radioaparat marki Tesla „Talizman" — na adapter lub silniczek talerz. i główkę adapterową, najchętniej czeską oraz lampy VY2 5Y4 2Ж4 (2 szt.), 2KZ СБ242 CO245— na lampy: 6A7, 6K3 (6SK7) 6H6 (6H6M), 6Ж8 (6SJ7), 6E5C, 5C5S lub ich odpowiedniki albo na płyty z nagraniami muzyki tanecznej.

Dąbrowski Bronisław, Bochnia, ul. Różana 18 wymieni agregaty kondensatorów do odbiornika Talizman na inny sprzęt radiotechniczny.

Jerzy Hankiewicz, Oborniki Śl. ul. Dworcowa 19 wymieni duży nowy mostek Wheatston'a lub Thomsona, galwanometr zerowy 6μ A na pełne wychylenie lub mały mostek Wheatston'a produkcji szwajcarskiej i inne na jakiś odbiornik krótkofalowy.

Wiesław Czarnecki, Bytom, ul. 1 Maja 8 m 2 wymieni: książki W. Własowa „Lampy elektronowe", prof. Rotkiewicza „Technika odbioru radiowego" t.I, F. E. Termana „Radiotechnika" t.I. — na odbiorniczek turystyczny lub jego części.

Jerzy Piaskowski, Grodziec k. Będzina, ul. Konopnickiej 17 wymieni lampy 6P3, ECH21, 6H6, RE034, transformator mikrofonowy, rdzeń do transformatora 12 cm², taśmę magnetofonową, przełącznik do odbiornika superheterodynowego (6 poz.), woltomierz 0—600 V — na lampę oscyloskopową LB8 lub LB7 oraz lampy EF14.

Zbigniew Pacek, Warszawa 32, ul. Mysłowicka 3 m. 1 wymieni: amerykańską lampę 6E5, kondensator reakcyjny 180 pF, podstawki do lamp miniaturowych i inne — na podstawki lampowe typu amerykańskiego — 6 nóżek, 4 nóżki, 6 nóżek (2 grubsze od pozostałych), 5 nóżek, 7 nóżek.

Ryszard Bakanowski, Warszawa, Starynkiewicza 5 p. 321 wymieni lampy: RV2, 4P700 oraz kondensatory 2 × 0,5μF — napięcie próby 1500 V — na elektrolity lub oscylator.

Stanisław Malik, p. Motycz, wieś Józefin, pow. Lublin wymieni kondensatory stałe „rurkowe" o pojemnościach od 10 do 2 000 pF — na drobny sprzęt radiowy, książki z radiotechniki i na miesięczniki polskiego „Radio".

Jerzy Kotkiewicz, Warszawa 26, ul. Kobielska 62 m 29 wymieni miliamperomierz 50 mA, z zerem w środku skali, lampy: DCH11, DAC25, DC25, DDD25, DF25, DF21, katalog lamp (niemiecki) oraz pojedyncze numery pism radiotechnicznych niemieckich i czeskich na inny sprzęt radiowy.

Aleksander Bąkowski, Warszawa, Praga II, bl. 23 m 127 wymieni lampy miniaturowe 1A1П, 1K1П, 1Б1П, 2П1П, diody germanowe, fotokomórki, miliamperomierz z voltomierzem 2mA, 30 V, 150 V — na generator sygnałowy, głośnik miniaturowy do odbiornika turystycznego, miniaturowy agregat kondensatorów zmiennych oraz inne części radiowe.

Ireneusz Krężel, Katowice 10, Mikołowska 131 wymieni silniczek adapterowy 220 V, kompletny z regulatorem obrotów ± 10 wraz z talerzem i główką odtwarzającą — na cewkę indukcyjną Ruhmkorffa, koherer, elektromagnesy (wszystko na 6 volt).

Zenon Piekarzewicz, Oleśno Śl. ul. Hanki Sawickiej 5 wymieni 2 lampy stabilizatorowe typ 280/40 A — 84 na kineskop typ LB8 lub RK12SS1 lub inne kineskopy.

Jerzy Rurak, Mrągowo, ul. Wolności 15, woj. olsztyńskie wymieni numery RADIOAMATORA: 4, 5, 8, 9, 10, 11, 12/1950 r., 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 12/1951 r., 2, 4, 8, 10, 11, 12/1952 r., 1, 2, 4, 5, 8, 9, 11/1953 r., rocznik z 1954 r. oraz 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12/1955 r. — na silnik do adaptera, woltomierz, amperomierz lub lampy radiowe typu UCH21, UBL21, UY1N.

Kazimierz Wdowczak, Łódź 6, ul. Gromadzka 9 wymieni: „Kurs radiotechniki" N. Izjumowa, „ABC radioamatora" Cz. Klimczewskiego, „Technika odbioru radiowego" W. Rotkiewicza (2 tomy), kilkanaście numerów „Młodego Technika", roczniki 1946, 1947, 1948, 1949, 1950, 1951, 1952, 1953, 1954 — tyg. „Film", suwak logarytmiczny, transformator sieciowy, dławiki do jarzeniówek, mikrofon oryginalny „Piezo Elektric Crystal" oraz różne detale radiotechniczne — na wysokiej klasy aparat małoobrazkowy oraz adapter.

Bogdan Siudy, Warszawa 97, Łuczek 10 m 5 wymieni woltomierz 0-35 V (prąd stały), lampę CB242 (1 szt.), prostowniczki selenowe do przyrządów ⌀ 0,5 cm, kondensatory elektrolityczne 1,3μF (3 szt.) — na lampy RV2, 4P700 (2,3 szt.) i przełącznik 3-zakresowy (4 pary styków).

Waldemar Szczukiewicz, Kielce, Kilińskiego 6 wymieni głośnik dynam. 6 W od „Syreny", agregat obrotowy 2 × 475 pf od „Pioniera", potencjometr masowy z wyłączn. 0,5 MΩ, potencjometr drutowy 1000Ω, opory, kondensatory, 2 podstawki od 8-nóżkowych szpilkowych lamp, książki „Warsztat radioamatora" i „Супергетеродин" — na prosty 2—3 lampowy radioodbiornik.

Stanisław Kot, Chrzanów, Zbożowa 7, woj. krakowskie wymieni książki z dziedziny radiotechniki, numery miesięcznika RADIOAMATOR lub części radiowe na schemat radioodbiornika „Allegro-Elektrit".

Władysław Flak, Sosnowiec, ul. Podmokła 13 wymieni: aparat fotogr. 9 × 12 Gomz, 1 : 4,5 F = 13,5 cm przystosowany do filmu 6 × 9, chronoskop do automatycznego wyłączania radioodbiornika oraz światła, ramię do adaptera, lampę prostowniczą G 354, lampę RENS 1894, wyłączniki antenowe oraz liter. radiową — na woltomierz na prąd stały o dużej oporności i miliamperomierz 0 ÷ 50 mA, kondensator obrotowy 2 × 500, zespół cewek wejściowych i oscylatora, filtry p. cz. — 468 kHz, najchętniej od Pioniera, lampy AK2 UCH21.

Edward Bielecki, Inowrocław, ul. Nowotki 25/9 wymieni komplet części do odbiornika DKE 1938 (bez głośnika i skrzynki) — na miliamperomierz o zakresie 0—1 mA lub 0—3 mA przy oporze 1000 Ω 1V.

Józef Abram, Limanowa, Lipowa 38, woj. krakowskie wymieni: odbiornik bateryjny Nora B3, transformator głośnikowy, wibrator WGL, 2,4 cz., lampy DCH11, DF11, DL11, 3S4T, roczniki „Młodego Technika" (III, IV i V) — na odbiornik Talizman 304 U w dobrym stanie.

Tadeusz Koronkiewicz, Dobrzelin 79/9, p. Żychlin wymieni różne części radiowe — na schemat nadajnika KF średniej mocy na końcowej RL12P35.

Józef Drabek, Bielany 210, p. Kęty, pow. Oświęcim, woj. krakowskie wymieni lutownice (3 szt.) drut nawojowy 0,15 emalia, drut montażowy igielit 0,8, transformatory międzylampowe, głośnik 0,5 W oraz różne części — na lampę 6A8, potencjometry 50000 kΩ (1) i 10000 kΩ (1) podstawki loktal (4 szt.) i 2 oktal, elektrolit 2 × 32μF, lampę LB8 nową.

Tadeusz Wajda, Korczyna, Leszczyny 711, pow. Krosno, woj. Rzeszów wymieni lampy 5Ż4, 7B6, RES164, RES964, 1A1, AF7, AZ1, 1802, zespół cewek do odb. jednoobw. (fale średnie i długie) z przełącznikiem falowym, agregat kondens. od odbiornika 7-obwodowego, kondensatory zmienne, powietrzne i mikowe (po 2 szt.), drut nawojowy (emalia 0,1, 0,2, 0,15, 0,4, 0,5, mm), dławiki (2 szt.), transformatory głośn. (2 szt.), głośnik dynamiczny ze wzbudz. (1,5 W), kondensatory elektrolit. 2 × 20μF 120 V (miniaturowe), potencjometry 0,1 M, 0,5 M, przełączniki falowe, manetki, brzęczyk od aparatu telefonicznego, książki „ABC Radioamatora" Klimczewskiego i „Młody radioamator" Szmygina — na wkładkę mikrofonu pojemnościowego, lampy RV12P2000 (2 szt.) i AL4 oraz literaturę radiotechniczną.

Władysław Gątkowski, Bydgoszcz, Osiedle Szubińskie, bl. 10/19 wymieni książki: Podstawy radiotechniki" Maruszewskiej, „Podręcznik radiotechniki" Jeżewskiego, „Wskazówki do montażu aparatury radiowej" Tułajewa oraz n-ry RADIOAMATORA: 12/50, 7, 8/51, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12/1952, 1, 2, 4, 7, 9, 10, 11, 12/1955 r. oraz roczniki z 1953 i 1954 r., części radiowe — na odbiornik Talizman lub Moskwicz.

Aleksander Sobolewski, Bydgoszcz, ul. Podgórna 1 m 8 wymieni transformator głośnikowy do lamp 30Ω(2×AD1; 2 × CL4) 1Ω 8000Ω oraz lampę RGN 2004, ECH11, mies. RADIO nr 9/1946 r., mies. RADIOAMATOR nr 9/1950 r, 1/1952 r., 8/1953, 11/1953 r., 8/1954 r. — na lampy ECH3, EL3, EM4 i książkę „Technika odbioru radiowego" Rotkiewicza t.II.

NAKŁADEM WYDAWNICTW KOMUNIKACYJNYCH UKAZAŁY SIĘ

E. W. Marchaj (tł. W. Majewski) **„Zasady techniczno-ekonomicznego projektowania telefonicznych sieci miejscowych".** Wyd. I, poziom III, format A5, stron 400, rys. 141, nakład 1000 egz., cena 34,20.

W książce omówione są podstawy projektowania telefonicznych sieci miejscowych z uwzględnieniem budynków i urządzeń w centralach miejscowych. Ponadto podane są podstawowe zagadnienia metodyki projektowania telefonicznych sieci miejscowych, zasady planowania pojemności central telefonicznych i określania wielkości ruchu telefonicznego, metody obliczania ilości łączy międzycentralowych, metody podziału miasta na rejony kilku central, obliczanie sieci zasilającej centralę, z uwzględnieniem uzyskania najmniejszego zużycia metali.

Książka przeznaczona jest dla techników i inżynierów projektujących telefoniczne sieci miejscowe oraz dla studentów wydziałów łączności.

E. Szacki „Przewodnik montera posterunku teletechnicznego". Wyd. I, poziom II, format A5, stron 352, rys. 292, nakład 10 000 egz., cena 21.70.

Książka jest praktycznym przewodnikiem w pracy telemontera. Oprócz podstawowych wiadomości z zakresu elektrotechniki i teletechniki zawiera ona wiadomości praktyczne, dotyczące budowy i konserwacji sieci miejscowych oraz linii napowietrznych, instalowania i konserwacji aparatów telefonicznych oraz telegraficznych, a także małych łącznic telefonicznych ręcznych. W ostatnim rozdziale omówiono zagadnienia związane z organizacją pracy telemontera.

Książka jest przeznaczona dla monterów zatrudnionych na posterunkach telekomunikacyjnych.

K. Lewiński „Warsztat radioamatora" Wyd. II, poziom II, format A5, stron 64, rys. 44, nakład 25 000 egz., cena 2,80.

Książka zawiera opisy podstawowych narzędzi i przyrządów, które powinny znajdować się w warsztacie radioamatora. Podano w niej również opisy materiałów i drobnych części stosowanych przy budowie i naprawie odbiorników radiowych. Oprócz tego opisane w niej zostały najważniejsze czynności wykonywane często przez każdego radioamatora, z zastosowaniem opisanych narzędzi.

Książka jest przeznaczona dla szerokich rzesz radioamatorów.

A. F. Płoński (tł. H. Madaj) **„Rezonatory kwarcowe".** Wyd. I, poziom III, format A5, stron 91, rys. 50, nakład 4000 egz., cena 6,10.

W książce rozpatrywane są zagadnienia dotyczące zastosowania piezoelektrycznych rezonatorów kwarcowych w praktyce radioamatorskiej.

Praca podaje streszczone wiadomości o rodzajach płytek kwarcowych, konstrukcjach oprawek kwarcowych i sposobach strojenia rezonatorów kwarcowych. Opisane są tu również różne układy generatorów ze stabilizacją piezoelektryczną oraz układy filtrów kwarcowych. Ponadto podane są praktyczne wskazówki odnoszące się do wyboru płytek kwarcowych, dobierania ich częstotliwości w warunkach radioamatorskich oraz wykonania dostrajania i eksperymentalnego badania generatorów i filtrów.

Książka jest przeznaczona dla radiotechników i zaawansowanych radioamatorów interesujących się łącznością krótkofalową lub urządzeniami do pomiarów częstotliwości oraz może być bardzo przydatną dla pracowników warsztatów radiotechnicznych.

Osmycki Alfred — „Mechanizacja robót telekomunikacyjnych". Wyd I, poziom III, format A5, stron 224, rys. 207, nakład 1500 egz., cena 18,60 zł.

W książce opisano zagadnienia mechanizacji robót przy budowie międzymiastowych linii kablowych i napowietrznych. Omówiono również urządzenia i maszyny stosowane przy innego rodzaju robotach telekomunikacyjnych.

Książka przeznaczona jest dla wszystkich pracowników technicznych, zatrudnionych przy robotach telekomucyjnych. Może również stanowić pomoc naukową dla szkół zawodowych i studentów.

Klimczewski Czesław — „Jak czytać schematy radiowe". Wyd. II, format A5, stron 333, rys. 416, nakład 30.000, cena 18,60 zł.

Książka ta zaznajamia czytelnika z symbolami poszczególnych elementów odbiorczych urządzeń radiowych i uczy na przykładach czytać schematy oraz daje praktyczne wskazówki, które mogą być wykorzystane przy budowie i naprawie odbiorników radiowych.

Przeznaczona jest dla szerokich rzesz radioamatorów, którzy po przyswojeniu sobie zasad radiotechniki pragną wypróbować swe siły w samodzielnej pracy radioamatorskiej.

Gąsinowski Aleksander, Kunowski Zdzisław — „Normowanie materiałów w resorcie łączności" na zamówienie resortu.

Wiszniewski A. A., Krupiański F. J.— „Organizacja i planowanie łączności pocztowej w ZSRR" na zamówienie resortu.

Bezpłatne porady radiotechniczne, *schematy i różne części do budowy i naprawy radioodbiorników, transf. stabilizacyjne do telewizorów, cewki, skale, mikrofony itp. dostarcza oraz naprawia aparaty rad. i medyczne, telewizory, mikrof. itp. najstarsza firma radiowa „Elektrola" Łódź, ul. Piotrkowska 79. Na odpowiedź załączyć znaczek pocztowy.*

Cena zł 4,50

Czy wiecie, że...

◆ Z inicjatywy załogi Zakładów Radiowych im. Kasprzaka powstaje w Warszawie (przy ul. Kruczej, w gmachu Ministerstwa Przem. Maszyn.) radiowy salon wystawowy. Zainteresowani będą mogli obejrzeć tam wszystkie produkowane przez Zakłady odbiorniki radiowe i katalogi, składać zamówienia (nawet na kompletne zespoły, obejmujące odbiornik, adapter i telewizor), które będą realizowane według życzeń klientów oraz zgłaszać własne projekty i propozycje. Salon zbliży użytkowników urządzeń radiowych do konstruktorów i fabryki. Obsługa będzie zorganizowana z personelu fachowo wykwalifikowanego.

◆ VIII Sesja Zgromadzenia Ogólnego Międzynarodowego Doradczego Komitetu Radiokomunikacyjnego (CCIR) zakończyła w dniu 13.9. br. swe obrady, które trwały od 9.8. br. w Warszawie.

VIII Sesja wydała szereg różnych zaleceń opracowanych na posiedzeniach komisji studiów CCIR, a dotyczących m.in. naukowych i eksploatacyjnych problemów radiokomunikacji, radiofonii, telefonii, telewizji itp.

◆ W Moskwie będzie zbudowany najwyższy na świecie maszt telewizyjny wysokości 500 m. Pozwoli to zwiększyć zasięg odbioru bezpośredniego do 120 km.

◆ Instytut Budowy Kolejnictwa przeprowadza próby zastosowania telewizji do usprawnienia prac rozrządowych stacji towarowych. Próby przeprowadzono na stacji towarowej Warszawa—Odolany. Kamerę telewizyjną zainstalowano na górce rozrządowej, a odbiornik telewizyjny w dyspozytorni; na jego ekranie dyspozytor będzie mógł obserwować przebieg i prawidłowość formowania zestawów pociągów. Próby powinny wykazać, w jakim stopniu urządzenia telewizyjne mogą usprawnić pracę rozrządowych stacji towarowych.

◆ Na Węgrzech podjęto budowę pierwszych nadawczych urządzeń telewizyjnych. Studio będzie zlokalizowane w Budapeszcie, sama zaś stacja (urządenia i montaż wykonywują fabryki NRD) w jego okolicy. Ponadto przewiduje się w najbliższych latach budowę dwóch następnych z kolei stacji nadawczych na prowincji.

KOMUNIKAT

P. P. Wydawnictwa Komunikacyjne zawiadamiają instytucje przemysłowe, handlowe i usługowe, że na rok 1957 do wszystkich Spisów Telefonów w porozumieniu z Min. Łączności wprowadzony będzie Dział „Informacyjno-Ogłoszeniowy" zawierający informacje ze wszystkich dziedzin przemysłu, handlu i usług na terenie poszczególnych województw. W celu skorzystania z tego doskonałego środka informacji przedsiębiorstwa powinny zarezerwować w swoich budżetach na rok 1957 odpowiednie kredyty.

Spisy Telefonów są najlepszym źródłem informacji i reklamy, dlatego też wszystkie przedsiębiorstwa przemysłowe, handlowe i usługowe, powinny skorzystać z właściwego dla swojej siedziby Spisu Telefonów.

W roku 1957 wydane zostaną Spisy Telefonów dla następujących województw:

warszawskiego i m. st. W-wy	opolskiego
białostockiego	poznańskiego
gdańskiego	rzeszowskiego
kieleckiego	bydgoskiego
koszalińskiego	katowickiego
krakowskiego	szczecińskiego
lubelskiego	wrocławskiego
łódzkiego	zielonogórskiego
olsztyńskiego	

Zgłoszenia można już kierować do P. P. Wydawnictw Komunikacyjnych, Warszawa, ul. Kazimierzowska 52, Dział Zbytu i Propagandy tel. 4-00-61 do 7.

WK